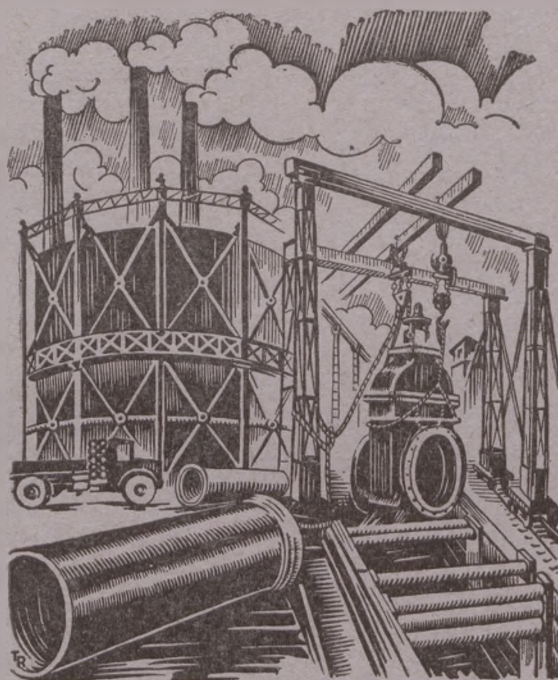
# GAZ, WODA I TECHNIKA SANITARNA

*miesięcznik*



ORGAN POLSKIEGO ZRZESZENIA
GAZOWNIKÓW, WODOCIĄGOWCÓW
I TECHNIKÓW SANITARNYCH

ROK XXIV WRZESIEŃ 1950 Nr 9

NAKŁADEM NACZELNEJ ORGANIZACJI TECHNICZNEJ

# GAZ, WODA i TECHNIKA SANITARNA

MIESIĘCZNIK



ROK XXIV — WRZESIEŃ — NR 9

## TREŚĆ



## СОДЕРЖАНИЕ ЖУРНАЛА



## SOMMAIRE



## IN THIS ISSUE

GAZ WODA I TECHNIKA SANITARNA

ROK XXIV Nr 9 WRZESIEŃ 1950

Inż. EUGENIUSZ GÓRECKI

# Przebudowa kraju a gospodarka wodociągowa

Wstęp.

Gospodarka wodociągowa wykonała podstawowe założenia planu 3-letniego. Odbudowano i uruchomiono zniszczone zakłady wodociągowe, poziom produkcji wody i oddawanych usług jest teraz wyższy, niż w Polsce przedwojennej.

Dokonano już wiele, ale znacznie więcej wymagają od gospodarki wodociągowej rosnące potrzeby kraju i wielkie zadania gospodarcze, określone przez 6-letni plan gospodarczy budowy podstaw socjalizmu w Polsce.

Jednym z zasadniczych warunków realizacji inwestycyjnego planu narodowego jest rozbudowa przemysłu i zwiększenie jego zdolności produkcyjnych, zaś wysokość produkcji i konsumcji wody jest jednym ze wskaźników uprzemysłowienia kraju i jego potencjału gospodarczego.

Dlatego przy planowaniu potrzeb naszego 6-letniego planu należy uwzględnić planowanie gospodarki wodociągowej w miastach, nie tylko dla zaopatrzenia ludności w wodę do picia i celów gospodarstwa domowego, ale również i dla celów przemysłowych.

Nie mając dotąd doświadczenia w planowaniu całości gospodarki wodociągowej dla potrzeb planowej gospodarki narodowej, można popełnić szereg błędów, lub co najmniej, zaniedbań w jej planowaniu. Dlatego ważną rzeczą jest wykorzystanie przede wszystkim doświadczeń Związku Radzieckiego przez zaznajomienie się z osiągnięciami radzieckimi w tej dziedzinie w ciągu 30 lat gospodarki socjalistycznej*)

*Gospodarka wodociągowa w Z.S.R.R.*

W okresie 1917—1947 r. ilość miast w Związku Radzieckim, posiadających wodociąg, wzrosła z 215 na 466, długość sieci wodociągowej w miastach zwiększyła się 3-krotnie, zaś produkcja wody — 7-krotnie.

Dynamikę wzrostu zaopatrzenia miast radzieckich w wodę najlepiej przedstawia tablica I.

Wzrost produkcji wody w miejskich zakładach wodociągowych za okres 1928-1941 r. powstał nie tylko z powodu zwiększenia zapotrzebowania wody na cele przemysłowe, ale i z powodu olbrzymiego przyrostu ludności miejskiej, jakiego nie zaznał żaden kraj w świecie. Decydującym czynnikiem we wzroście miast, a więc i miejskich wodociągów, było uprzemysłowienie Związku Radzieckiego.

Analizując dane cyfrowe z tablicy I należy w szczególności rozpatrzyć i porównać wyniki I-ej pięciolatki (1928-1932) i II-ej pięciolatki (1933-1937), zestawione w tablicy II-ej;

Z tablicy II można stwierdzić, że w okresie I-ej pięciolatki, w związku z przyrostem (43,8%) ludności w miastach wybudowano stosunkowo mniej sieci wodociągowej (27,7%), gdyż część ludności ulokowała się w dzielnicach już zaopatrzonych w sieć wodociągową. Natomiast w ciągu II-ej pięciolatki rozbudowa (42%) sieci wodociągowej była dokonywana prawie równolegle do przyrostu ludności (40,8%).

W okresie każdej z pięciolatek należało produkcję wody zwiększyć więcej niż dwukrotnie (104% i 115%) z powodu przyrostu ludności miejskiej (43,8% i 40,8%) oraz jednoczesnego zwiększenia zużycia wody na jednego mieszkańca. Podobne zjawisko zauważono również w związku z rozbudową okręgów przemysłowych w Wielkiej Brytanii.

Dla ścisłości należy zaznaczyć, że dane w tablicach I i II nie uwzględniają produkcji wody, służącej wyłącznie dla celów przemysłowych, która w 1940 r. wynosiła 42,5 milionów m³ dziennie tj. 17 razy więcej niż w 1913 r., zaś długość sieci wodociągów przemysłowych wyniosła w tymże czasie ok. 50.000 km.

W naszych warunkach niewątpliwie musi nastąpić również wzrost produkcji wody, z czym wiąże

*) W. F. Kożinow „Wodosnabżenje", Moskwa 1948 r.

Tablica I.

| Wyszczególnienie | Rewolucja Październikowa 1917 r. | Początek I-ej pięciolatki 1928 r. | Początek II-ej pięciolatki 1933 r. | Rocznica III-j pięciolatki 1938 r. | Wojna niemiecko-sowiecka 1941 r. |
|---|---|---|---|---|---|
| Ilość miast zaopatrzonych w wodociąg | 215 | 290 | 337 | 411 | 466 |
| j. w. w % | 100 | 135 | 157 | 191 | 217 |
| Ludność w tych miastach milionów | 24,7 | 27,6 | 39,7 | 55,9 | 60,9 |
| j. w. w % | 100 | 111,5 | 160,5 | 226,5 | 242,9 |
| Ogólna długość sieci wodociągowej w km. | 5102 | 7744 | 9892 | 14029 | 16212 |
| j. w. w % | 100 | 152 | 194 | 275 | 318 |
| Ilość mieszkańców na 1 km. | 4841 | 3564 | 4013 | 3985 | 3701 |
| j. w. w % | 100 | 73,6 | 83,0 | 82,3 | 76,4 |
| Średnia dobowa produkcja wody w tysiącach m³ | 624,7 | 811 | 1653,9 | 3482 | 4338 |
| j. w. w % | 100 | 130 | 265 | 557 | 693 |
| Zużycie wody w ltr. na dobę i mieszkańca | 21,2 | 29,4 | 41,6 | 62,3 | 72,3 |
| j. w. w % | 100 | 138,7 | 196,2 | 294 | 341 |

się ściśle konieczność opracowania zawczasu długofalowego programu rozbudowy zakładów wodociągowych w kierunku zwiększenia długości sieci wodociągowej oraz zdolności produkcyjnej urządzeń dostarczających wodę np. problem zaopatrzenia Śląska i Łodzi w wodę.

*Planowanie.*

Wyniki planowej gospodarki w Związku Radzieckim wskazują wyraźnie na sposób kształtowania się rozwoju gospodarki wodociągowej.

Oczywiście warunki radzieckie są cokolwiek odmienne od warunków polskiej gospodarki wodociągowej (np. ilość mieszkańców przypadających na 1 km sieci wodociągowej może być większa niż w naszych miastach itp.), jednak wnioski z analizy tablic I i II mogą służyć jako orientacja przy planowaniu zagadnień całości gospodarki wodociągowej w Polsce w sposób następujący:

— rozbudowa sieci wodociągowej i kanalizacyjnej powinna być w zasadzie wykonywana w tym samym tempie, jak następuje wzrost ludności w miastach;

— rozbudowa urządzeń wodociągowych dla pokrycia zapotrzebowania wody w miastach winna następować znacznie szybciej (np. 2,5 krotnie w Związku Radzieckim) od wzrostu ludności miejskiej z powodu zwiększenia zużycia wody na skutek stałej poprawy warunków bytu klasy robotniczej.

Wychodząc z powyższych założeń, przy planowaniu gospodarki wodociągowej w miastach należy — niezależnie od konieczności opracowania ogólnego planu zagospodarowania przestrzennego — w szczególności zwrócić uwagę na:

— planowanie dalszej rozbudowy ulicznej sieci wodociągowej i kanalizacyjnej, głównie w dzielnicach robotniczych;

— planowanie rozbudowy ujęć wody, urządzeń oczyszczających i dostarczających wodę. (oraz ewent. urządzeń oczyszczających ścieki) uwzględniając długofalowe problemy zaopatrzenia miast w wodę.

Przy opracowaniu planu należy wziąć — jako bazę wyjściową — możliwości wykonania dokumentacji technicznej, tak skomplikowanej dla zagadnień wodociągowych i kanalizacyjnych. oczyszczania wody i ścieków itp.

*Wykonawstwo a kadry.*

Rozwiązanie problemu planowania i realizacji tych zagadnień uzależnione jest w decydującym stopniu głównie od uzupełnienia obecnych kadr technicznych, od należytego zaopatrzenia materiałowego, terminowej dostawy sprzętu i urządzeń dla produkcji wody.

Podobnie jak z pokryciem finansowym, można liczyć, że będzie dostatecznie zapewnione pokrycie w materiałach, sprzęcie i urządzeniach.

Natomiast największe trudności mogą powstać na odcinku kadr pracowniczych.

Tablica II.

| Wyszczególnienie | I pięciolatka 1928—1932 | | II pięciolatka 1933—1937 | |
|---|---|---|---|---|
| | ilość | w % | ilość | w % |
| Ilość nowych miast zaopatrzonych w wodociąg | 47 | 16 | 74 | 22 |
| Przyrost ludności miejskiej w milionach | 12,1 | 43,8 | 16,2 | 40,8 |
| Przyrost długości sieci wodociągowej w km. | 2148 | 27,7 | 5137 | 42 |
| Zwiększenie średniej dobowej produkcji wody w tysiącach m³ | 842,9 | 104 | 1828,1 | 115 |
| Zwiększenie zużycia wody w ltr. na dobę i mieszkańca | 12.2 | 41,5 | 20,7 | 45 |

Dla realizacji zadań gospodarki wodociągowej w 6-letnim planie gospodarczym potrzeba będzie znacznego dopływu przeszkolonych, wykwalifikowanych fachowców. Według przybliżonych obliczeń dla planowania i wykonawstwa będzie potrzeba około 250 inżynierów i ponad 1000 techników wodociągowo-kanalizacyjnych.

Ponadto, co najmniej 50% powyższej ilości fachowców potrzeba będzie dla uzupełnienia personelu eksploatacyjnego w zakładach wodociągowo-kanalizacyjnych, którego obecny stan w wielu zakładach wynosi zaledwie 30—50% stanu potrzebnego dla prawidłowej gospodarki eksploatacyjnej.

Należy się więc spodziewać, że w okresie 1950-55 ogółem będzie potrzeba ok. 400 inżynierów i 1600 techników wodociągowo-kanalizacyjnych.

W jaki sposób i z jakiej rezerwy będzie można wystawić tak liczną kadrę fachowców — to jest zasadnicze pytanie.

Przemysł włókienniczy, górnictwo, hutnictwo i inne przemysły, mają sieć szkół i kursów o najróżnorodniejszym zakresie: licea, technicum, akademie, kursy fachowe, wieczorową szkołę inżynierską, nie licząc szkolnictwa zawodowego przy zakładach pracy. Nie ma trudności w przemyśle dla pracowników, którzy pragną się uczyć. Dzięki temu, od mowy vicepremiera Minca na Kongresie Zjednoczeniowym w grudniu 1948 r. przybyło przemysłowi już kilkuset inżynierów i kilka tysięcy techników.

Natomiast w gospodarce wodociągowej zauważono nie przyrost, lecz raczej ubytek fachowców, co jest tym groźniejsze, że brak jest dostatecznie rozbudowanego ośrodka szkoleniowego w zakresie wodociągowo-kanalizacyjnym, brak szkół i kursów dla przyszłych techników i inżynierów, a nawet brak korespondencyjnych kursów technicznych, tak szeroko rozpowszechnionych w Związku Radzieckim i innych krajach.

Zagadnienie braku kadr pracowniczych jest więc czynnikiem który może ujemnie oddziałać na prawidłowe wykonywanie planów gospodarczych poszczególnych zakładów wodociągowych i może wpłynąć na konieczność przesunięcia niektórych robót inwestycyjnych wodociągowo-kanalizacyjnych do drugiej połowy sześciolatki, w której nastąpi większy dopływ inżynierów i techników z wyższych uczelni i szkół zawodowych.

W walce o realizację 6-letniego planu gospodarczego powinno się więc przełamać trudności przede wszystkim na odcinku kadr przez utworzenie odpowiedniego działu w szkolnictwie zawodowym, dostosowanego do zakresu ścisłej specjalizacji w zakresie gospodarki wodociągowej, oraz przez racjonalną gospodarkę siłami wykwalifikowanymi w dziedzinie wodociągów i kanalizacji.

*Struktura organizacyjna.*

Otwartą pozostaje jeszcze sprawa usprawnienia organizacyjnego całości gospodarki wodociągowej i usunięcia istniejących braków, zarówno w planowaniu, jak i w wykonaniu zadań tej gospodarki. Należy się jednak spodziewać, że poważne zmiany na lepsze zajdą w najbliższej przyszłości w związku z utworzeniem Ministerstwa Gospodarki Komunalnej, przed którym staje olbrzymie zadanie: przebudować i ulepszyć gospodarkę komunalną. Łączy się to z koniecznością zasadniczego rozwiązania trzech dziedzin: projektowania, wykonawstwa (budowy) i eksploatacji przedsiębiorstw i zakładów komunalnych, a więc i zakładów wodociągowo-kanalizacyjnych.

Obecna struktura organizacyjna w tych 3 dziedzinach posiada jeszcze poważne braki, utrudniające planowanie gospodarki komunalnej. Dzięki jednak utworzeniu Ministerstwa Gospodarki Komunalnej, tworzą się obecnie nowe warunki, umożliwiające właściwe rozwiązanie organizacyjne, a mianowicie:

— w dziale projektowania — przez odłączenie od Centralnego Biura Projektów Architektonicznych i Budowlanych przy Ministerstwie Budownictwa obcego mu działu techniki sanitarnej i utworzenie przy Ministerstwie Gospodarki Komunalnej własnego Biura Projektów Techniki Komunalnej dla wszystkich dziedzin gospodarki komunalnej;

— w dziale wykonawstwa — przez wydzielenie przedsiębiorstw wyspecjalizowanych w dziale techniki komunalnej z ogólnej grupy przedsiębiorstw budowlano-montażowych i zgrupowanie ich pod jednym zarządem przy Ministerstwie Gospodarki Komunalnej;

— w dziale eksploatacji — przez utworzenie nowej, centralnej komórki koordynującej i kontrolującej gospodarkę przedsiębiorstw i zakładów komunalnych, oddzielnie dla każdej branży (np. wodociągów i kanalizacji).

Jest rzeczą jasną, że całość gospodarki komunalnej musi przejść przez daleko idące przemiany, aby otrzymać racjonalną i sprawnie działającą organizację w poszczególnych działach.

Wszyscy, którzy znają obecny stan gospodarki wodociągowej i zaniedbania, pozostawione w spadku po gospodarce kapitalistycznej, winni powitać z radością powstanie Ministerstwa Gospodarki Komunalnej, które niewątpliwie będzie miało możliwości odpowiedniego ustawienia planowania i organizacji gospodarki wodociągowej dla potrzeb socjalistycznej przebudowy kraju.

---

**Inż. JERZY KOWALSKI**

# Urządzenia mechaniczne i mechanizacja pracy w gazowniach

*Artykuł omawia cel wprowadzenia mechanizacji w gazowniach. Porusza zagadnienia dot. mechanizacji w odniesieniu do urządzeń produkcyjnych i pomocniczych oraz do urządzeń transportu wewnętrznego. Ponadto podaje przykłady wprowadzenia mechanizacji do urządzeń gazowni.*

Gazownie, tak jak zresztą wszystkie zakłady produkcyjne, powinny dążyć do zmniejszenia wysiłku ludzkiego w myśl zasady: „człowiek powinien kierować energią, a nie może być jej źródłem".

Cel ten można osiągnąć przez stosowanie, wszędzie tam gdzie to jest możliwe — mechanizacji i zastępowanie tej ostatniej — automatyzacją.

Wnikliwa analiza metod pracy, metod każdej czynności, stanowiącej ogniwo w cyklu produkcyjnym, da podstawy do opracowania ogólnych założeń zmechanizowania lub zautomatyzowania urządzeń produkcyjnych i pomocniczych.

W okresie walki o postęp techniczny i organizacyjny produkcji, w okresie współzawodnictwa i walki o przyśpieszenie obiegu środków obrotowych, jak również walki o jakość i ilość, każdy, choćby najmniejszy sukces osiągnięty na tym polu będzie dodatkową bronią użytą w tej walce.

Gazownie, które mają od dziesiątków lat ustalony i prawie niezmienny przebieg procesu technologicznego, znajdują się w gorszych warunkach możliwości usprawnienia urządzeń, niż inne zakłady produkcyjne.

Za względu na udział urządzeń i maszyn w produkcji można je podzielić następująco:

1. Urządzenia produkcyjne.
2. Urządzenia i maszyny pomocnicze.
3. Urządzenia i maszyny transportu wewnętrznego.

Opierając się na tym podziale, rozpatrzymy kolejno każdą z wyżej wymienionych grup.

## 1. *Urządzenia produkcyjne.*

Urządzeniami produkcyjnymi są w ścisłym tego słowa znaczeniu piece gazownicze retortowe lub komorowe.

Mimo początkowej uwagi o zasadniczej niezmienności procesu technicznego, należy tutaj wspomnieć o, co prawda, nie najnowszym ale stosunkowo nowym przebiegu tego procesu, opartego o ruch ciągły.

Zastosowanie systemu pieców o ruchu ciągłym przyniosło ze sobą automatyzację lub półautomatyzację urządzeń transportowych jak np. przenośników kubełkowych węglowych i koksowych, zasobników węglowych przelotowych, ślimaków transportowych koksowych w retortach itd., sprowadzając obsługę ludzką do minimum — obsługa tych pieców stanowi zaledwie około 45% obsługi pieców o ruchu okresowym tej samej mniej więcej wydajności.

Należy jednak zaznaczyć, że przy wszystkich wyżej wymienionych zaletach, system tych pieców ma również wady, ale rozpatrywanie tego zagadnienia nie należy do tematu niniejszej pracy.

Jeżeli z kolei przejdziemy do pieców o ruchu okresowym i mechanizacji ich, to zagadnienie należy właściwie sprowadzić do mechanizacji obsługi armatury.

Pokrywy dolne pionowych retort lub komór są otwierane i zamykane albo ręcznie, albo przekładniami łańcuchowymi lub hydraulicznie.

Najwięcej wysiłku ludzkiego wymaga oczywiście ręczne otwieranie i zamykanie pokryw, stosowane w małych gazowniach. W tym wypadku pewnym postępem byłoby stosowanie zamykania przekładniami łańcuchowymi, napędzanymi od ręcznej korby.

Wodne zamykanie, jako wymagające dodatkowych urządzeń tj. pomp i urządzenia zwiększającego ciśnienie wody z 2 atm. do 45—50 atm. (tzw. akumulatora wodnego) jest w tych gazowniach nieopłacalne. Jednak ten typ zamknięć jako pewny w działaniu i wymagający mniej wysiłku ludzkiego niż inne powinien być stosowany w gazowniach w jak najszerszym zakresie.

Zagadnieniem podobnym jest mechaniczne otwieranie i zamykanie pokryw górnych retortowych (komorowych). Problem ten wymaga jednak głębszych i dłuższych badań, w których musi być uwzględniona szczelność pokryw i niezależność otwierania i zamykania poszczególnych pokryw.

W każdym razie znacznym udogodnieniem dla obsługi byłoby, gdyby otwieranie i zamykanie pokryw górnych było podobne jak pokryw dolnych.

Uwagi dotyczące zamykania pokryw retortowych lub komorowych pionowych rozciągałyby się również (z pewnymi zmianami) na pokrywy komór poziomych i skośnych.

Przemyślenia wymaga również usprawnienie i zastosowanie chociażby częściowej mechanizacji w oczyszczaniu rur zbiorczych, odprowadzających surowy gaz z retort (komór) do odbieralnic. Dotychczasowy sposób oczyszczania polegający na ręcznym przebijaniu tych rur wymaga bardzo dużego wysiłku ludzkiego. Należy zaznaczyć, że aktualność tego zagadnienia jest podkreślona przez wpłynięcie do Komisji Usprawnień Gazowni Warszawskiej kilku pomysłów pracowniczych, których autorzy dążą do zmniejszenia wysiłku ludzkiego albo drogą zmiany konstrukcji przyrządów do przebijania rur albo zastosowania napędu elektrycznego.

Wartość tych pomysłów można będzie określić po przeprowadzeniu prób.

Warto również zastanowić się nad usprawnieniem ręcznego wybierania odpadków smołowych (t.zw. „zgrężów“) z odbieralnic oraz transportowania ich do dołów zbiorczych, gdyż i ten fragment czynności przy obsłudze pieców jest wykonywany obecnie w sposób uciążliwy.

Wymienione powyżej zagadnienia wyczerpują prawdopodobnie możliwości mechanizacji i usprawnienia armatury pieców.

Z kolei przejdźmy do następnej grupy urządzeń.

### *Urządzenia i maszyny pomocnicze.*

Pompy wodne do akumulatorów, tj. urządzeń zwiększających ciśnienia wody używanej do zamknięć retortowych, powinny być włączane i wyłączane automatycznie, zależnie od poziomu wody w cylindrze akumulatora. Uzyskuje się to przez umieszczenie w krańcowych położeniach (najwyższym i najniższym) zderzaków dźwigniowych, które po dotknięciu przez kułak umieszczony na tłoku akumulatora (ściślej na ciężarze zamocowanym na tłoku) — włączają lub wyłączają silnik elektryczny napędzający pompy.

Sposób wymiany masy oczyszczającej w skrzyniach oczyszczalników jest w niektórych gazowniach bardzo prymitywny. Dowiezienie i nasypywanie masy na ruszty odbywa się ręcznie przy pomocy taczek lub wózków i łopaty. Jest to sposób bardzo nieekonomiczny, zatrudniający wielu ludzi.

Wszędzie tam, gdzie to tylko będzie możliwe, należy dążyć do zmechanizowania tej czynności, przez zastosowanie nasypywania masy na ruszty rękawami (rurami) odprowadzonymi od zasobników, umieszczonych ponad skrzyniami. Masa jest dostarczona do zasobników podnośnikami (tj. elewatorami kubełkowymi) lub wyciągami (tj. dźwigami).

Zagadnieniem bezpośrednio związanym z wymianą masy oczyszczającej jest oczyszczanie rusztów z zużytej, stwardniałej masy.

Czynność tę dotychczas przeważnie wykonuje się na miejscu, w skrzyni, przy pomocy kilofów i łopat, w bardzo ciężkich warunkach zdrowotnych.

Dużym udogodnieniem byłoby tutaj przygotowanie rezerwowych kompletów rusztów, ustawianych na miejsce pozostających dotychczas w skrzyni. Te ostatnie można wyciągnąć na zewnątrz przy pomocy suwnicy, wciągarki lub wciągnika (bloku). Oczyszczanie rusztów można wówczas przeprowadzić na wolnym powietrzu w warunkach higienicznych i bezpiecznych.

Pompy, zasilające zbiorniki w wieżach ciśnień, jak również pompy, zasilające kotły parowe, powinny być automatycznie włączane.

Na podstawie doświadczenia można stwierdzić, że czynność ta, oparta jedynie na dozorze ludzkim, jest często zawodna.

### *Urządzenia i maszyny transportu wewnętrznego.*

Zagadnienie transportu wewnętrznego jest bez wątpienia ważne dla każdego zakładu produkcyjnego, szczególnego jednak znaczenia nabiera w gazowniach ze względu na duże ilości roboczo-godzin, straconych na załadunek i wyładunek węgla, koksu i innych materiałów.

Na I-ej Ogólnokrajowej Konferencji Transportu Wewnętrznego, która odbyła się w maju r.b. Wiceminister Górnictwa inż. M. Lesz podał w swoim referacie liczby, charakteryzujące stosunek roboczo-godzin straconych na transport wewnętrzny do roboczo-godzin przepracowanych przy produkcji i np. w kopalniach węgla w transporcie dołowym pracuje 21% pracowników załogi, a przy urobku tylko 26%, w fabrykach metalowych przy transporcie pracuje od 25 do 33%, na budowach procent ten jest jeszcze wyższy, gdyż wynosi od 60—75%.

Próby obliczenia tego procentu w gazowniach wskazują, że do 60% pracowników zatrudnionych jest przy transporcie surowca węglowego i koksu, w odniesieniu do wszystkich pracowników, zatrudnionych przy bezpośredniej produkcji gazu na piecowni.

Oczywiście, procent ten jest niższy w gazowniach, które mają zmechanizowany transport, a wyższy w gazowniach, które są wyposażone w stare urządzenia i w których transport opiera się w poważnej części na wysiłku ludzkim.

Do tych ostatnich należy niestety gazownia stołeczna, w której jednak warunki transportowe w najbliższej przyszłości ulegną znacznej poprawie, wskutek uruchomienia piecowni o ruchu ciągłym oraz generatorów gazu wodnego. W obydwóch tych jednostkach transport jest w znacznym stopniu zmechanizowany.

Naszym zadaniem będzie dokonanie przeglądu środków transportu, które powinny ulec przystosowaniu lub zmianie, aby możliwie zmniejszyć procent roboczo-godzin straconych na transport.

Wagony kolejowe (normalne węglarki) powinny być rozładowywane na składy przy pomocy wszelkiego rodzaju żurawi, a na doły łamaczowe w większych gazowniach wywrotami.

Wagony samowyładowcze rozwiązują całkowicie sprawę mechanizacji wyładunku węgla na doły łamaczowe. Wagony samowyładowcze z płaskimi skrzyniami (nadwoziami) rozwiązują to zagadnienie nawet przy rozładunku węgla na składy. Wielkim osiągnięciem w skali krajowej jest wagon samowyładowczy płaskodenny konstrukcji inż. Radwana.

Przy transportowaniu węgla ze składów na doły łamaczowe, gazownie powinny dążyć do tego, aby wykorzystać to przy pomocy wagonów samowyładowczych. Gazownie mniejsze lub gazownie dysponujące w przetoku wagonami węglarkami, mogą używać do tego celu te wagony odpowiednio przystosowane.

Racjonalizatorzy Gazowni Warszawskiej opracowali i zgłosili pomysł przeróbki wagonu-węglarki, który kilkakrotnie skróci czas wyładunku węgla na doły łamaczowe i znacznie zmniejszy ilość obsługi. Próby z jednym przerobionym wagonem odbędą się w najbliższych dniach, a sam pomysł był pokazany w ubiegłym miesiącu na stoisku Gazowni Warszawskiej na Wystawie Prac Racjonalizatorskich urządzonej w Wyższej Szkole Technicznej im. H. Wawelberga i S. Rotwanda.

Załadunek węgla ze składów na wagony powinien się odbywać żurawiem lub też przenośnikami taśmowymi.

Sprawa transportowania węgla do zasobnika rozdzielczego na piecowni jest rozwiązana całkowicie, gdyż wszędzie są używane przenośniki kubełkowe lub rynnowe.

Natomiast rozprowadzanie węgla do zasobników umieszczonych bezpośrednio nad piecami, jest często bardzo prymitywne i odbywa się przy pomocy wózków popychanych przez ludzi.

Jeżeli weźmie się pod uwagę nie tylko warunki ekonomiczne ale i zdrowotne, to należy jak najszybciej dążyć do radykalnej zmiany na tym odcinku transportu i zastosowania przenośników taśmowych (taśma stalowa lub gumowa odporna na wysoką temperaturę), albo przenośników rynnowych.

Rozwożenie węgla wózkami do zasypywania retort (komór) również wymaga zmodernizowania np. przez zastosowanie napędu elektrycznego, gdyż dotychczas wózki te są przeważnie ręcznie popychane. To samo dotyczy wózków koksowych służących do zasypywania retort (komór) i generatorów wbudowanych.

Transportowanie koksu po wypuszczeniu z retort odbywa się albo przenośnikami zgrzebłowymi albo wózkami. W tym ostatnim wypadku wyciąganie wózków spod retort powinno odbywać się mechanicznie. W transporcie koksu wózkami, znacznym postępem jest dalsze transportowanie (na składy) przy pomocy żurawi, unoszących nadwozie wózka napełnione koksem. Nadwozie to spełnia w tym wypadku rolę t.zw. kontenera (opakowania).

Transportowanie żużla, powstałego przy odżużlaniu palenisk generatorowych, odbywa się obecnie przeważnie w sposób urągający wszelkim pojęciom o higienie pracy. Odżużlacz po napełnieniu wózka wyciąga go na zewnątrz budynku piecowni, co przy gwałtownej zmianie temperatury (szczególniej w zimie) fatalnie odbija się na jego zdrowiu. I w tym wypadku radykalnym rozwiązaniem tej sytuacji byłoby zastosowanie przenośników zgrzebłowych.

Do ekspedycji koksu należy stosować w jak najszerszym zakresie zasobniki ekspedycyjne zasilane wyciągami, żurawiami lub kolejkami linowymi, a w najgorszym razie przenośnikami taśmowymi lub innych systemów. Ręczny transport wózkami, jako jeden z najbardziej prymitywnych, powinien zniknąć raz na zawsze.

W przetoku wewnątrz zakładowym, nie powinno mieć miejsca przetaczanie wagonów przez ludzi. Jest to sposób bardzo kosztowny, jako wymagający wielu ludzi. Należy tutaj stosować zależnie od możliwości i lokalnych warunków przyciągarki (kabestany), ciągniki o napędzie spalinowym lub elektrycznym, wreszcie lokomotywy parowe. Obrotnice wagonowe w większych zakładach powinny być poruszane mechanicznie. Doświadczenie uczy, że obrotnice po kilku latach pracy i zużyciu się elementów, biorących udział w obrocie (koła bieżne, torowisko, czop) ciężko się obracają, a więc wymagają zwiększonego wysiłku ludzkiego.

W gospodarce transportowej zakładu powinno się dążyć również do usprawnienia transportu wewnętrznego nie związanego bezpośrednio z produkcją, przez jak najszersze stosowanie wózków przemysłowych warsztatowo-magazynowych ręcznych i elektrycznych różnych typów. Nie należy się w tym wypadku powodować kosztami związanymi z zakupem wózków oraz wykonaniem pasów o gładkiej nawierzchni na terenie zakładu.

Wyrazem dążeń, charakteryzujących potrzebę usprawnienia i zmechanizowania transportu w warunkach starego zakładu, są fakty zastosowania w Gazowni Warszawskiej następujących pomysłów:

1) zastosowanie wysypów, doprowadzających koks bezpośrednio do palenisk kotłowych;
2) wspomniana wyżej adaptacja wagonu-węglarki na wagon samowyładowczy;
3) zastosowanie wciągarki kozłowej do obracania obrotnicy wagonowej;
4) przekucie torów, usprawniające przetok wagonów;
5) dostosowanie wyciągu dwusłupowego (budowlanego) do automatycznego załadunku zużytej masy do oczyszczania gazu;
6) zbudowanie wyciągu do transportu gazomierzy w budynku warsztatowym;
7) wykonanie wciągarki do rur chłodnicowych przy remontach itd.

Jak z kilku tych przykładów widać, nawet w zakładach wyposażonych w stare urządzenia, można wiele uczynić w kierunku usprawnienia czy unowocześnienia transportu.

Rezultatem tej pracy będzie obniżenie kosztów własnych, zwiększenie bezpieczeństwa pracy i zrealizowanie hasła: „szybciej, taniej, lepiej“!

---

Inż. WŁODZIMIERZ SKORASZEWSKI

# Wodociągi, kanalizacja i melioracja Warszawskiego Zespołu Miejskiego

(Uwagi do prac wstępnych dla projektów generalnych)

*Przyjmując pewne założenia dotyczące rozwoju gospodarczego i przyrostu ludności Warszawskiego Zespołu Miejskiego, autor wylicza ilość wody potrzebnej do zaopatrzenia Zespołu w różnych okresach rozwojowych. W dalszym ciągu autor wskazuje prawdopodobne ujęcia wody oraz podkreśla potrzebę ich zbadania i zabezpieczenia.*

*Sytuacja.*

Warszawski Zespół Miejski nie posiada dotychczas ściśle ustalonych granic administracyjnych, ani też jednolitych władz terytorialnych. Natomiast zdradza on wyraźnie tendencje rozwojowe w kierunku ustawicznego poszerzania swych rubieży. Należy przypuszczać, że wzmiankowana tendencja ma charakter zanikowy, więc włączanie nowych terenów do W.Z.M. wkrótce przestanie grać istotną rolę. Jednakże obszar wchodzący w rachubę posiada już dziś powierzchnię liczącą w okrągłych cyfrach około 4000 km$^2$.

Dominantą wodną terenów wchodzących w skład W.Z.M. jest Wisła, jedyny odbiornik ścieków na tym obszarze i główne źródło wody Warszawy w przedwojennych granicach. Świder i Wilanówka — Jeziorka kanalizujące południową część terytorium W.Z.M. wpadają do Wisły nieco powyżej Ujęcia Warszawskiego, co szczególnie komplikuje zagadnienia wodociągowo-kanalizacyjne Zespołu.

Z drugiej znowu strony szybkie uprzemysłowienie zlewni Wisły powyżej Warszawy będzie pomimo wszystko wpływało na stan sanitarny rzeki dziś jeszcze zupełnie znośny w okolicach Warszawy.

Rozwój przemysłu chemicznego i hutniczego skoncentrowanego w górnym biegu rzeki może wpływać nader niekorzystnie na skład wody wiślanej, przynajmniej w dalszej przyszłości, co łącznie z dużym przyrostem ścieków sanitarnych, które z miast położonych na zlewni Wisły muszą trafić do tej rzeki, może spowodować konieczność stosowania w Warszawie bardzo kosztownych metod oczyszczania wody rzecznej. Z tych właśnie względów egzystujące na terenach W.Z.M. źródła dobrej wody w postaci płytszych wodonośców gruntowych powinny być jak najprędzej zbadane, ustalone i zabezpieczone do ich wykorzystania dla zaopatrzenia ludności i powstającego przemysłu w dobrą wodę, stanowiącą podstawę zdrowotności mieszkańców.

Fakt, że Wisła stanowi jedyny odbiornik ścieków W.Z.M. oraz jedyne dotychczas źródło zaopatrzenia w wodę stolicy wiąże całość zagadnień wodociągowo-kanalizacyjnych i melioracyjnych Warszawy w jeden niepodzielny kompleks, który może być rozwiązany poprawnie tylko w całości W.Z.M. łącznie, jeżeli chodzi o projekt generalny i wytyczne na długą metę. Szczególnie wymaga tego gospodarka zasobami wód podziemnych oraz lokalizacja przyszłych zakładów oczyszczania ścieków większych osiedli lub ich ugrupowań. Zaniedbania w tym zakresie pociągną za sobą wielkie utrudnienia rozwoju W.Z.M. i mogą spowodować konieczność zaniechania niektórych, zamierzonych inwestycji.

Studia i badania potrzebne dla wykonania projektu generalnego i ustalenia racjonalnych wytycznych rozwoju urządzeń hydrogeologicznych tej miary, o którą tu chodzi muszą wyprzedzać znacznie konkretne programy budowlane bowiem wymagają dużo czasu na przeprowadzenie i znacznych nakładów finansowych. Musimy jeszcze podkreślić, iż prace opisanego charakteru są już ze swej natury trudne do przyśpieszenia nawet przy największej koncentracji środków materialnych, gdyż wymagają one właśnie długookresowych obserwacji. W badaniach hydrogeologicznych czas odgrywa rolę podstawową i niczym nie może być zastąpiony.

*Perspektywy rozwojowe.*

Stan liczebny ludności na terenach inwestycyjnych jest najistotniejszą podstawą do wszelkich obrachunków urbanistycznych. Jednakże urbanistyka podziemna, której wielką częścią składową są urządzenia sanitarne i melioracyjne musi w swych obliczeniach opierać się na dynamice rozwojowej w rozległej perspektywie czasu, bowiem zrealizowane w jej ramach urządzenia techniczne są dość sztywne z natury rzeczy i nie mogą być poszerzone w sposób bieżący, proporcjonalnie do narastających potrzeb aktualnych. Wodociągi — kanalizacja i melioracja muszą być projektowane w zasadniczym ukształtowaniu od razu dla stanu ludności prawdopodobnego za 50 lat, a wykonywana w pierwszej serii dla ilości mieszkańców, która będzie faktycznie zamieszkiwała tereny inwestowane dopiero za 25 lat.

Jeżeli idzie o stolicę i osiedla tak kapitalnego znaczenia jak W.Z.M. przewidywania perspektywiczne muszą iść jeszcze dalej, ponieważ zespoły miejskie tego rodzaju mają charakter wieczysty i zwykle nie zatrzymują się prędko w swym rozwoju. Projekty zasadnicze muszą tedy przewidywać łatwe i proste poszerzanie urządzeń nawet w najdalszej przyszłości.

Warszawski Zespół Miejski należy do grupy najbardziej atrakcyjnych miejscowości w Europie. Rozwój jego wyprzedzał stale przewidywania ekonomistów i urbanistów powodując w gospodarce komunalnej wielkie trudności, bowiem stan urządzeń miejskich był zawsze znacznie opóźniony w stosunku do potrzeb aktualnych.

Socjalistyczna gospodarka planowa powinna raczej jeszcze przyśpieszyć tempo urbanizacji W.Z.M.

Intencją zasadniczą naszego Państwa jest przekształcenie Kraju z typu rolniczo - przemysłowego w jakim dziś pracujemy na model przemysłowo-rolniczy, który mamy osiągnąć w najbliższej przyszłości.

Obecny stan zaludnienia kraju wynosi ok. 24 miljn. mieszkańców. Jeżeli przyjmiemy pod uwagę dzisiejszy przyrost ludności wynoszący ok. 1,25% rocznie i założymy, iż pod koniec tysiąclecia spadnie on do 1% rocznie, to już łatwo otrzymamy, że ludność Polski może osiągnąć w 2000 r. poziom 40.000.000 mieszkańców. Państwo przemysłowo-rolnicze powinno wg dzisiejszych poglądów posiadać około 60% ludności w miastach i około 40% całości mieszkańców na wsi. Przechodząc do cyfr absolutnych znajdujemy, że w dzisiejszych warunkach mamy w miastach okrągło 8 miljn. mieszkańców, zaś ludność wiejska liczy ok. 16 miljn. głów. Przypuśćmy dalej, że rozkład ludności właściwy dla państwa przemysłowo-rolniczego osiągniemy w roku 2000, co będzie przewidywaniem raczej pesymistycznym, bowiem rzeczywista ewolucja stosunków może zajść znacznie prędzej, ale otrzymamy w ten sposób wyniki oszczędniejsze i stosując normy już podane dochodzimy do prze-

konania, że w roku 2000 podział ludności Polski na miejską i wiejską będzie wyglądał jak podano w tablicy I.

**Tablica I.**

Stan orientacyjny ludności miast i wsi Polski w roku 2000

| | | |
|---|---|---|
| 1. Ludność miast | | 24 miljn. mieszk. |
| 2. Ludność wsi | | 16 miljn. mieszk. |
| | Razem: | 40 miljn. mieszk. |

Oznacza to w rezultacie, że w ciągu maks. 50 lat zaludnienie miast musi wzrosnąć przynajmniej trzykrotnie. Inaczej mówiąc w ciągu lat 50 — 16 miljn. mieszkańców przypłynie do naszych osiedli miejskich. Jaki w tym olbrzymim przyroście będzie udział W.Z.M.? Ustalenie ścisłe jest tutaj z natury rzeczy niemożliwe.

Prawda, że gospodarka planowa pozwala w zasadzie na opanowanie ruchów migracyjnych, ale tylko do pewnych granic. Dlatego też możemy skorzystać z bogatego doświadczenia radzieckiego, które dotyczy systemu polityczno - gospodarczego podobnego do naszych warunków.

Stolica jest zawsze najatrakcyjniejszym punktem państwa, ponieważ można tam znaleźć najlepsze warunki życiowe. Toteż ludność Moskiewskiego Zespołu Miejskiego wzrosła w czasie lat trzydziestu ponad sześć razy. Napływ ludności do stolicy Związku jest tak intensywny, że musiano zastosować pewne ograniczenie imigracyjne inaczej przyrost byłby znacznie większy.

Sądzimy, że można przyjąć z dużą dozą prawdopodobieństwa, iż coś podobnego zajdzie w Warszawie. Jeżeli założymy, że stan zaludnienia W.Z.M. wynosił w 1938 roku od 1,2 — 1,3 miljn. mieszkańców, to licząc pari passu wg stosunków radzieckich można przyjąć jako górną granicę zaludnienia W. Z. M. w 2000 roku ok. 5 miljn. ludzi. Intensywność wzrostu stanu ilościowego ludności W.Z.M. będzie początkowo większa z tendencją malejącą przy końcu okresu, toteż sądzimy, że jako maksymalne możliwe stany zaludnienia W.Z.M. w perspektywie lat 50 można przyjąć cyfry podane w Tablicy II.

**Tablica II**

Maksymalny możliwy stan zaludnienia W.Z.M. w latach od 1951—2000

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1. Rok odniesienia | 1951 | 1975 | 2000 |
| 2. Stan zaludn. w miljn. mieszkańców | 1.0 | 3 | 5 |

Oznaczałoby to, że w 2000 r. na obszarze W.Z.M. będzie zamieszkiwało około 12% całej ludności kraju. Stosunki tego rodzaju w krajach gęsto zaludnionych nie są bynajmniej rzadkością, bowiem na terenie Wielkiego Londynu zamieszkuje około 25% ludności Anglii.

Zresztą błąd w obliczeniach in plus jest tutaj raczej korzystny, gdyż oparte na nim opracowania będą mogły służyć na dłuższy okres czasu, zaś realizacja zachodząca etapami pozwoli na korygowanie inwestycji zgodnie z realnymi stosunkami. Tymczasem szacunki zbyt niskie mogą doprowadzić do wyników znacznie gorszych, gdyż pociągających za sobą konieczność kosztownych uzupełnień, albo utratę absolutną możliwych korzyści. Na przykład, w wypadku niezabezpieczenia terenów ochronnych dla wodonośców, co może je doprowadzić do stanu kompletnej nieprzydatności wskutek zanieczyszczeń spowodowanych przez zabudowę. Wypadek taki ma już dziś miejsce w Otwocku.

*Zapotrzebowanie wody i produkcja ścieków.*

Dzisiejsze spożycie wody przez Warszawę wynosi ok. 150 litrów na dobę i mieszkańca, w przekroju rocznym.

Jest to norma dość wysoka i w pewnym stopniu wynikająca ze złego stanu urządzeń domowych. Ale w dalszej przyszłości nie należy się liczyć z jej obniżeniem ponieważ; stan techniczny instalacji wewnętrznych ulegnie niewątpliwie poprawie, ale jednocześnie wzrośnie wyposażenie mieszkań, gdy dziś już nie wyobrażamy sobie lokalu bez łazienki, poza tym trzeba się także liczyć ze wzrostem spożycia wody do celów ogólno-sanitarnych, jak kąpieliska, baseny, polewanie ogrodów i ulic nie mówiąc już o przemyśle. W dalszym ciągu przyjmiemy, że zapotrzebowanie wody na mieszkańca W.Z.M. będzie wynosiło w 2000 roku 175 ltr. w przekroju rocznym. Przypuszczać należy, że w pierwszym okresie nie cała ludność będzie korzystała z planowych wodociągów. Zakładamy, iż w 1975 r. 80%, a w 2000 r. 90% ludności W.Z.M. będzie stanowiło klientelę wodociągu grupowego.

Na tych zasadach obliczamy spożycie jak podano w Tablicy III.

Przyjęte normy produkcji zawierają zapewne niejaką rezerwę, ale może być ona zużyta bez reszty na potrzeby przemysłowe oraz wzrost konsumcji domowej nieodłączny od podniesienia dobrobytu. Zresztą skalujemy tutaj górne granice ze względu na bezpieczeństwo zaopatrzenia, przeto nie należy się obawiać niewielkiego przeszacowania.

**Tablica III**

Przewidywane spożycie wody przez ludność W.Z.M. w latach 1951 — 2000

| Rok odniesienia | 1951 | 1975 | 2000 |
|---|---|---|---|
| 1. Stan zaludnienia w mljn. | 1,0 | 3 | 5 |
| 2. Korzysta z wod. mljn. mieszk. | 0,7 | 2,4 | 4,3 |
| 3. Norma spożycia dobowa przeciętna roczn. w m³/mieszkań. | 0,15 | 0,15 | 0,175 razem z przemysłem |
| 4. Zapotrzebowanie dobowe przeciętne roczne w m³/1000 m. sześć. | 105 | 360 | 790 |
| 5. Zapotrzebowanie w dobie maksymalnego spożycia w 1000 m. sześć. | 137 | 470 | 1025 |
| 6. Pokryje wodociąg Warszawski w 1000 m. sześć. | 137 | 200 | 200 |
| 7. Pozostaje do pokrycia w 1000 m. sześć. | 0 | 270 | 825 |

Jak wynika z naszych obliczeń przyszłe źródła zaopatrzenia w wodę Warszawy muszą reprezentować pokaźne ilości wody. Ponad możliwości zużycia normalnego ujęcia muszą jeszcze posiadać rezerwę przynajmniej 50% w stosunku do spożycia maksymalnego ponieważ stanowią one najbardziej podstawowy element wodociągów.

**Tablica IV.**

Wydajność nowych ujęć dla Wodociągów W.Z.M. orientacyjna maksymalna wg lat.

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1. | Rok odniesienia | 1975 | 2000 |
| 2. | Wydajność dobowa maksymalna ujęć nowych w 1000 m. sześc. ok. | 400 | 1200 |

Obliczenia orientacyjne doprowadziły nas do bardzo pokaźnych ilości, które na pierwszy rzut oka mogą wydawać się przesadnie wielkie, jednakże jeżeli weźmiemy pod uwagę, że ujęcie wody jest najpoważniejszą częścią wodociągu, od której zależy ukształtowanie się jego głównego organu t.j. sieci wydaje się, nie popełniliśmy tu większego błędu szczególnie, gdy podkreślimy że potrzeby przemysłu uwzględniliśmy dość oszczędnie, ograniczając jego zapotrzebowanie do zakresu wody odpowiadającej gatunkowo wodzie pitnej.

Zakładamy z góry, że przemysł będzie musiał na własną rękę zaspakajać swe zapotrzebowanie na wodę techniczną np. do chłodzenia, płukania itp.

Przemysł W.Z.M. może potrzebować do celów technicznych ilości wody surowej i z tego powodu musi lokować się raczej w pobliżu rzek i rzeczek bowiem, jak to wykażemy w dalszym ciągu zapasy płytszej wody gruntowej są na terenach zespołu niezbyt obfite.

Pokrycie swych potrzeb wodnych może uzyskać W.Z.M. z trzech zasadniczych źródeł, które tu wchodzą w rachubę, a mianowicie:

1. Wody gruntowe płytsze.
2. Wody artezyjskie.
3. Wody otwarte płynące.

Z tych trzech rodzai wód największe zainteresowanie wzbudzają wodonośce gruntowe płytsze zalegające na głębokościach do 100 m. od powierzchni ziemi, gdyż zarówno ich ujęcie jak i eksploatacja wypadają najtaniej, poza tym można otrzymać produkt bardzo dobry pod względem jakości.

Ilości tych wód na obszarze W.Z.M. i terenach graniczących muszą być dość znaczne co wypada z niżej podanego obliczenia. Zlewnia wchodząca w rachubę i mogąca służyć jako teren zaopatrzenia wynosi okrągło licząc 4000 km². Opad przeciętny roczny w okolicach Warszawy osiąga wysokość 0.5 m. W stosunku do całej zlewni daje to około 2 mld. m³ wód opadowych rocznie. Zakładając z gruba, że 1/3 część opadu wsiąka w ziemię otrzymamy w rezultacie, iż obszary W.Z.M. w opisanych granicach mogą dysponować wodnościami o wydajności granicznej 660 miljn. m³ rocznie. Z tej ilości teoretycznie biorąc nadawałoby się eksploatacji maks. około 50% t.j. ca 330 miljn. m³. Ale uwzględniając stan obecny zabudowy, która wpłynęła w znacznym stopniu na zanieczyszczenie wielu wodonośców płytkich można przypuszczać, iż płytsze wodonośce gruntowe mogą dostarczyć W.Z.M. od 100 do 200 mljn. m³ rocznie wody pitnej. Wodonośce te nie były badane na większą skalę. Jedynie Dyrekcja Wodociągów i Kanalizacji w Warszawie przeprowadziła w latach 1942 — 47 obszerniejsze studia w przekroju Wisły pomiędzy Ursynowem i Sulejówkiem.

Badania te dały na prawym brzegu Wisły wyniki zachęcające do dalszych prac w tym kierunku. Wodonośce płytsze gruntowe powinny być jak najprędzej zbadane, oszacowane i zabezpieczone przez wyznaczenie terenów ochronnych, gdyż szybko postępująca zabudowa W.Z.M. może wiele z nich zdeprecjonować i pozbawić Zespół znacznych ilości najtańszej wody pitnej w dobrym gatunku. Jeżeli założymy możliwość uzyskania na obszarze W.Z.M. 200000 m³ na dobę wody gruntowej, płytszej, to biorąc pod uwagę, że prędkość przeciętna tych wód wynosić może około 0,20 m/dobę, zaś grubość warstwy eksploatowanej ok. 10 m. i licząc się z 50% rezerwą terenu wodonośnego dochodzimy do 150 km. wodonośców, które należałoby zbadać i zabezpieczyć. Dla zbadania warstwy wodonośnej i ustalenia jej wydajności należy wykonać jedną studnię do pompowań próbnych przynajmniej co 500 m.

przypuszczając, że 50% otworów da wyniki ujemne dochodzimy w ten sposób do cyfry 600 studzien próbnych na wodonoścach gruntowych płytszych. W rezultacie możemy konkludować: dla zbadania gruntowych wodonośców płytszych W.Z.M. należy wykonać od 500 — 600 próbnych wierceń do głębokości od 50 — 100 m łącznie z parotygodniowym odpompowywaniem każdego i potrzebnymi analizami chemicznymi i bakteriologicznymi.

*Wody artezyjskie.*

Na obszarach W.Z.M. posiadamy prawdopodobnie ok. 200 studzien głębszych dochodzących do ok. 300 m. od powierzchni. Wydajność przeciętna wynosi 3—5 m³ na jeden metr depresji. Dają one wodę zupełnie odpowiednią do użytku wewnętrznego, ale przeważnie agresywną w mniejszym lub większym stopniu. Warstwy wodonośne, z których egzystujące studnie pobierają wodę nie były badane planowo i w całokształcie. Jedno można stwierdzić z dużą pewnością, że rezerwuar artezyjski zalegający pod W.Z.M. zawiera istotnie duże ilości wody i stanowi dość poważną rezerwę. Znaczne koszty wiercenia studzien głębokich, a także droga eksploatacja na razie eliminują te źródła wody. Podkreślamy jednak, że stanowią one bardzo istotną rezerwę. Całkowite wyjaśnienie zagadnienia wód artezyjskich W.Z.M. wydaje się konieczne z punktu widzenia perspektyw odleglejszych w jakich muszą być lokalizowane ujęcia. Wydaje się, przeto uzasadnionym twierdzenie: *oszacowanie przybliżone możliwej wydajności wód artezyjskich zalegających na terenie W.Z.M. ma doniosłe znaczenie dla gospodarki wodnej Zespołu i dlatego należy zbadać w latach najbliższych poziomy głębsze (do 1000 m.), dotychczas nieeksploatowane.*

Odwiercenie 3—5 otworów tego typu pozwoliłoby na wyciągnięcie wniosków generalnych charakteryzujących możliwości głębokich warstw wodonośnych.

Zbadanie podkładów do 1000 m głębokości miałoby także znaczną wartość dla geologii tych terenów w ogóle i mogłoby być połączone z zaopatrzeniem w wodę poszczególnych zakładów przemysłowych lub osiedli. Niezbędne nakłady miałyby w takim wypadku pewne praktyczne znaczenie.

*Wody powierzchniowe*

Wisła i Bugo—Narew są tutaj głównymi, a bodajże i jedynymi dostawcami wody wchodzącymi w rachubę. Woda wiślana jest badana od kilkudziesięciu lat przez Wodociągi Warszawskie, które posiadają wszystkie niezbędne dane z tego zakresu. Jedynie Bugo—Narew będzie wymagała pewnych studiów i badań dodatkowych. Do tej grupy należą także wody gruntowe przybrzeżne, ale studia nad nimi zawarliśmy już w dziale wodonośców grupowych płytszych, ponieważ metody badań są identyczne.

Korzystając z doświadczeń radzieckich w dziedzinie wiercenia poziomego osiągającego już dziś 200—300 m. odwiertu, można by wypróbować taką metodę dla ujęcia wody bezpośrednio pod dnem rzeki. Okoliczności układają się dla nas dość pomyślnie, gdyż studnia wykonana na Gocławiu dla badań w latach 24 — 28 nadaje się do tego celu.

Studnia ta średnicy 10 m. po pewnych adaptacjach mogłaby służyć jako punkt wyjściowy dla kilku wierceń poziomych w piaskach pod dnem Wisły. Jeden otwór poziomy długości ok. 250 m. o filtrze stumetrowym wykonany bezpośrednio w piaskach pod dnem rzeki mógłby dawać szacunkowo licząc ok. 100 m³/godz. wody prawdopodobnie dobrej i na pewno taniej, bowiem inwestycja podstawowa t.j. szyb wyjściowy, jest już prawie gotowy. Nakłady poniesione przez miasto na studia Gocławskie byłyby w ten sposób wykorzystane w znacznym stopniu. Sprawa ta jednak jest ze strony technicznej, dość skomplikowana i będzie wymagała specjalnego opracowania. Reasumując wszystko wyżej powiedziane dochodzimy do niżej podanych wy-

**Tablica V.**

Wytyczne dla studiów i projektu generalnego ujęć wody dla wodociągu grupowego W.Z.M.

| L. p. | Wyszczególnienie | Lata odnies. | |
|---|---|---|---|
| | | 1975 | 2000 |
| 1 | Stan ilościowy ludności na koniec roku w milj. mieszk. | 3 | 5 |
| 2 | Ilość mieszkańców obsługiwanych przez wodociągi grupowe w milj. mieszk. | 2,4 | 4,5 |
| 3 | Przeciętne dobowe zużycie roczne wody przez mieszkańca korzystającego z wodociągów grupowych łącznie z przemysłem w m³/dobę. | 0,15 | 0,175 |
| 4 | Ogólne zapotrzebowanie wody pitnej dobowe przeciętne roczne w 1000 m³. | 360 | 790 |
| 5 | Maksymalne dobowe zapotrzebowanie ogólne w 1000 m³. | 470 | 1025 |
| 6 | Wodociąg centralny warszawski pokryje w 1000 m³. | 200 | 200 |
| 7 | Wydajność czynna nowych ujęć wody w m³ | 270 | 825 |
| 8 | Wydajność graniczna nowych ujęć z rezerwą na rozbudowę w 1000 m³. | 400 | 1200 |

**Tablica VI.**

Etapy studiów i prac projektodawczych wodociągu Grupowego W.Z.M.

| L. p. | Rodzaj opracowania | Podstawowy okres czasu przewidywań w latach |
|---|---|---|
| 1 | Proj.kt koncepcyjny | 50 i więcej |
| 2 | „ generalny | 50 |
| 3 | Projekty techniczne szczegółowe t.j. do zatwierdzenia | 25 |
| 4 | Projekty do wykonania obiektów i serii robót | w/g potrzeb aktualnych |

tycznych dla studiów dotyczących zagadnienia ujęć przyszłych wodociągów grupowych W.Z.M.

Raz jeszcze zaznaczamy, że „wytyczne" umieszczone w tablicy V dotyczą wyłącznie ujęć wody, więc najważniejszej i najsztywniejszej części zakładów wodociągowych.

Opracowanie zagadnień wodociągowych W.Z.M. rozpada się na kilka niezależnych etapów, które muszą być wykonane w pewnej określonej kolejności.

Projekty koncepcyjny i generalny wyznaczają kierunek rozwoju zakładu na długą metę i dlatego muszą być oparte na możliwie szerokiej podstawie naukowo technicznej. Jednakże nakłady poniesione na dobre wykonanie projektów podstawowych powracają w skali wielokrotnej w postaci potanienia eksploatacji, a przeto obniżki ceny jej świadczeń na rzecz mieszkańców. Poza tym dobrze opracowane wytyczne na dłuższy okres czasu oszczędzają wielu kłopotów technicznych i znacznych nakładów w przyszłości, gdyż umożliwiają systematyczną gospodarkę planową zawsze celową, chociażby realizowaną w mniejszych seriach. Wszystkie niemal większe miasta świata cierpiały i cierpią na braki gospodarki wodnej właśnie na skutek zbyt dorywczych rozwiązań stosowanych przez system kapitalistyczny dążący do zysku przede wszystkim. Sądzimy, że organizując realizację tak wielkiego zagadnienia jakim jest W.Z.M. musimy położyć specjalny nacisk i wysunąć na czoło gospodarkę wodą będącą dostawcą drugiego w porządku ważności artykułu użyteczności powszechnej t.j. wody, idącej w hierarchii potrzeb tuż za powietrzem.

Jeżeli jeszcze dodamy, że chodzi tutaj o zakład wytwórczy produkujący w końcowej fazie około 300 milj. ton artykułu rocznie i dostarczający go konsumentowi wprost do mieszkania, to sądzimy, że pierwszeństwo tego zagadnienia udowodniliśmy dostatecznie. Produkcja tych rozmiarów przekraczająca czterokrotnie przemysł węglowy musi być oparta na trwałych i dobrze zbadanych źródłach surowca. Do tego celu zmierzają właśnie projektowane studia hydrogeologiczne. Muszą one wykrywać takie zapasy surowca, które pozwoliłyby na swobodny i planowy rozwój wodociągów W.Z.M. w perspektywie przynajmniej lat pięćdziesięciu.

Projekty koncepcyjny i generalny wodociągów W.Z.M. powinny być w zasadzie opracowane łącznie z całością zagadnień wodnych zespołów t.j. objąć również kanalizację i meliorację obszarów wchodzących w rachubę. Włączenie do naszego zakresu melioracji jest koniecznością techniczną, ponieważ na terenach Zespołu większość osiedli będzie kanalizowana w układzie rozdzielczym, a wskutek tego wody opadowe musi przejąć melioracja. Jednocześnie ubóstwo wodonośców i trudności z odprowadzaniem ścieków miejskich w sposób nie kolidujący z eksploatacją ujęć sprzęgają całość spraw wodnych zespołu w jeden nierozłączny kompleks. Z tych właśnie powodów projekty podstawowe t.j. koncepcyjny i generalny muszą

**Tablica VII.**

Orientacyjny harmonogram szkicowy wykonania najpilniejszych studiów i prac projektowych z dziedziny Wod. Kan. i Melioracji W.Z.M.

| L.p. | Lata operacyjne | 1950 | 1951 | 1952 | 1953 | 1954 | 1955 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Ogólne studia i badania hydrogeologiczne | xxx | xxx | xxx | xxx | xxx | |
| 2 | Projekt generalny wodociągów WZM | xxx | xxx | xxx | xxx | xxx | xxx |
| 3 | Projekt generalny kanalizacji i melioracji WZM | xxx | xxx | xxx | xxx | | |
| 4 | Projekty szczegółowe i generalne | | | | | | |
| | a. projekt wodociągu dla Pragi | xxx | xxx | xxx | xxx | | |
| | b. projekt wodociągów i kanalizac. osiedli Warszawa—Otwock | xxx | xxx | xxx | xxx | | |
| | c. jak wyżej, ale W-wa Grodzisk | xxx | xxx | xxx | xxx | | |
| | d. jak wyżej, ale W-wa Raszyn | xxx | xxx | xxx | | | |
| | e. jak wyżej, ale W-wa Służewiec | xxx | xxx | xxx | | | |
| | f. jak wyżej, ale Żoliborz—Łomianki | | | xxx | xxx | xxx | |
| | g. jak wyżej, ale W-wa Jabłonna | | xxx | xxx | | | |
| | h. jak wyżej, ale W-wa Miłosna | | | xxx | xxx | xxx | |
| | i. oczyszczalnia i lokalne sprawy Warszawa Miasto | xxx | xxx | xxx | xxx | xxx | |

objąć wszystkie trzy tematy t.j. wodociągi, kanalizację i meliorację. Tego rodzaju prace podstawowe i zasadnicze dotyczące interesów całego zespołu muszą być traktowane jako inwestycje niezależne same w sobie, finansowane centralnie. W miarę realizacji szczegółowej oddzielnych części projektu generalnego nakłady na prace wstępne i podstawowe będą mogły być refundowane pro rata parte i w ten sposób zostałyby one zamortyzowane w dalszej przyszłości całkowicie.

W dalszych rozważaniach jednak będziemy mieli na uwadze ten właśnie punkt widzenia t.j. centralizację całości zagadnień wodnych.

Przede wszystkim musimy zwrócić uwagę, że potrzeby aktualne niektórych dzielnic podmiejskich narastają bardzo szybko i będą musiały być rozwiązane łącznie i jednocześnie z projektem generalnym, co komplikuje zagadnienie, ale jest możliwe do przeprowadzenia, ponieważ niektóre z głównych części projektu generalnego stanowią kompleksy prawie samodzielne, dające się wyodrębnić. Tak na przykład wygląda sprawa osiedli na linii Otwock—Warszawa i Warszawa—Żyrardów. Dla orientacji podajemy w tablicy VII szkicowy harmonogram jednego z wielu możliwych rozwiązań. W tablicy VII zestawiliśmy w zarysie co i w jakim czasie powinno być wykonane, aby umożliwiało prawidłowy rozwój zaopatrzenia w wodę ludności M.Z.W. Sądzimy, iż zasadnicze badania wodonośców oraz ich zabezpieczenie powinny być zakończone w roku 1954. Pozwoliłoby to na opracowanie generalnego projektu wodociągu grupowego Zespołu do końca 1955 r. W ten sposób dalsze plany inwestycyjne w dziale wodociągów W.Z.M. uzyskałyby trwałą i racjonalną podstawę.

Rozwój W.Z.M. posuwa się naprzód z dużą prędkością i tak samo narastają jego potrzeby wodne, wobec czego w okresie 1951—1955 będą musiały być rozwiązane różne problemy częściowo wyszczególnione również na tablicy VII.

Prace te mogą być wykonane równolegle z zadaniem głównym, gdyż studia podstawowe mogą być dopasowane do potrzeb indywidualnych.

W pierwszej kolejności powinien być zaprojektowany wodociąg niezależny, dla Pragi i najbliższych okolic, co odciąży wodociąg lewobrzeżny i pozwoli na skierowanie nadwyżek produkcyjnych do dzielnic podmiejskich lewego brzegu Wisły, znajdujących się w promieniu 15 km. od Filtrów Warszawskich.

Naturalnie, praktyczne rozwiązania szczegółowe będą dopasowywane do aktualnych możliwości gospodarczych Zespołu. Jednakże jeżeli ich realizacja będzie się odbywała na podstawie dobrze opracowanego projektu generalnego wodociągu grupowego, to wszelkie zmiany w tempie budowy nie będą mogły spowodować większych szkód i kosztów, ponieważ muszą się odbywać w granicach ustalonego planu ogólnego. Powołana Dyrekcja Generalna Wodociągów W.Z.M. będzie już nad tym czuwała, aby plan podstawowy nie uległ wypaczeniu przez chaotyczne poczynania lokalne.

Przede wszystkim zaś zawczasu opracowany projekt generalny umożliwi koordynację robót wodociągowych na całym obszarze W.Z.M.

---

Inż. HENRYK PRZYŁĘCKI

# Leje do badania osiadania zawiesin

(Typ b. Stacji Doświadczalnej Oczyszczania Ścieków w Warszawie na Kaskadzie)

*Autor opisuje zmodyfikowany przez siebie typ leja Imhoffa, służącego do określenia zawiesin łatwo opadających. Przyrząd ten pozwala na oddzielne oznaczenie frakcji osadu osiadającego w poszczególnych okresach czasu.*

Do najbardziej podstawowych danych potrzebnych do projektowania urządzeń do oczyszczania ścieków należą dane o zawiesinach w nich zawartych — o ich ilości po różnym czasie osiadania i szybkości osiadania. Bardzo praktycznym i na ogół powszechnie używanym dotychczas przyrządem do otrzymywania tych danych jest LEJ IMHOFF'A (Rys. 1). Normalnym lejem Imhoffa jest szklany miarowy lej o pojemności zasadniczej 1 litra — z podziałkami na centymetry sześcienne. Zwężony koniec leja posiada pełne dno. Badanie samo dokonuje się w ten sposób, że do leja nalewa się jeden litr badanych ścieków. Lej wstawia się do podstawki, pozwala osadowi spokojnie osiadać w ciągu dwóch godzin notując co kilka minut przyrost ilości osadu. Objętość osadu, otrzymaną po 2 godzinach, przyjmuje się za 100% i w stosunku do tej objętości oblicza %-owe objętości uzyskane po każdym z pomiarów (okresów osiadania). Na pod-

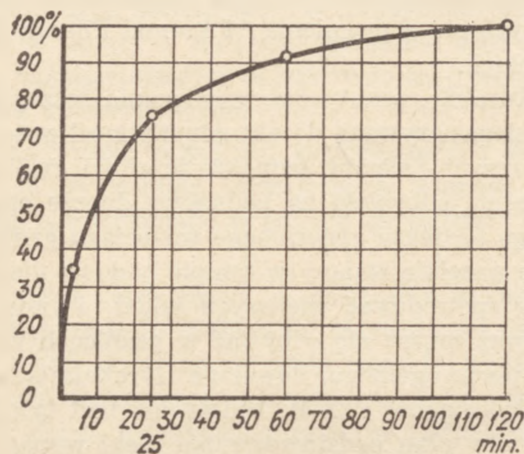



Rys. 1

stawie uzyskanych w ten sposób danych sporządza się wykres.

Jeden z takich wykresów dla ścieków warszawskich podany jest na rys. 2. Wykres taki pozwala przede wszystkim oznaczyć czas kiedy jest jeszcze ekonomicznie zbierać osad, — a to ze swojej strony określa czas przepływu ścieków przez osadnik, a więc i jego rozmiary, wielkość i kształt komór przepływowej i mułowej (zbiorczej).

Lejami Imhoffa stale się posługują również oczyszczalnie ścieków oparte na osadzie czynnym. Przy ich pomocy w sposób prosty i łatwy oznacza




Rys. 2

się procentowa zawartość osadu czynnego ze zbiornika i potrzebna ilość dla uzupełnienia powstających przy tym braków.

Oryginalne leje Imhoffa sprowadzało się u nas z zagranicy. Trudności z tym związane, wysoki koszt lejów i łatwe ich tłuczenie się spowodowały na Stacji Doświadczalnej na Kaskadzie zastąpienie ich przez wykonywane własnymi środkami leje blaszane o tych samych rozmiarach co i szklane. Użytkowa pojemność leja wynosi 1 litr. Doświadczenie wykazało nawet, że krzywe otrzymane przy pomocy tych lejów są dokładniejsze od tych, które się otrzymują przy stosowaniu lejów normalnych. Zleganie się bowiem osadu przy dłuższym jego staniu zaciera stopniowo granice poszczególnych oznaczeń.

Jak widać z rysunku, (rys. 2) do ściętego dolnego końca leja (A) przylutowana jest cienka rurka mosiężna (B) średnicy około 18 mm. Za pomocą korka C lub kawałka gumowej rurki lej połączony jest ze szklanym cylindrem miarowym K.

Przed rozpoczęciem badania napełnia się wodą wodociągową po brzegi kilka zapasowych cylindrów.

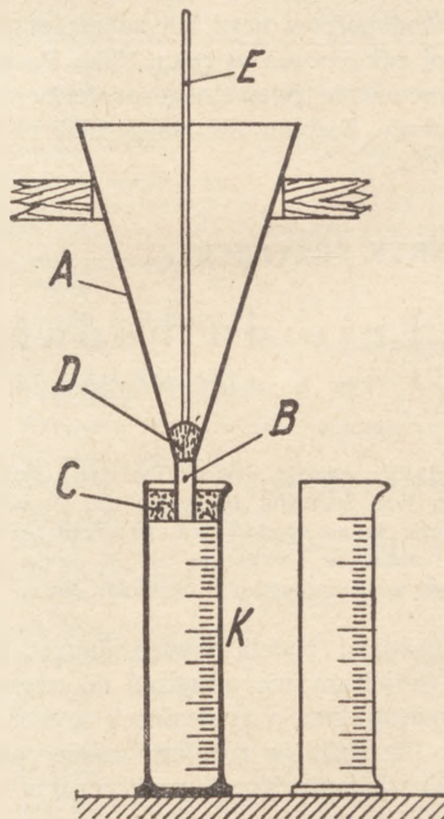
Dzielimy przepisowe 2 godziny na okresy osiadania od początku badania, np.: po 5 minutach, po 15 min., po 30 min., po 45 min., po 60 min., po 120 min.

Nalewamy do zmontowanego, jak wyżej, przyrządu 1 litr skłóconych dokładnie ścieków. Po upływie 5 minut do leja wprowadzamy ostrożnie, by nie skłócić osadu, korek D osadzony na metalowym pręcie E, zatykamy dolny otwór leja, zdejmujemy z korka C cylinder K i odstawiamy go na bok. (Jest to pierwsza frakcja osadu).

Nasadzamy na korek C zapasowy cylinder napełniony wodą. Górna część wody z niego przy tym się wyleje, natomiast pod korkiem nie będzie pęcherzy powietrza. Następnie bardzo ostrożnie wyjmujemy z leja korek D. Po 10 minutach powtarzamy uprzedni zabieg i cylinder 2-gi (z drugą frakcją osadu) odstawiamy na bok, i tak postępujemy dalej — aż do końca badania.

Przy powyższym podziale czasu — czas osiadania dla poszczególnych frakcji będzie następujący:

| | | |
|---|---|---|
| dla 1-ej frakcji | — | 5 minut |
| „ 2 „ „ | | 10 „ |
| „ 3 „ „ | | 15 „ |
| „ 4 „ „ | | 15 „ |
| „ 5 „ „ | | 15 „ |
| „ 6 „ „ | | 60 „ |
| | Razem | 120 minut |




Rys. 3

Każdej frakcji dajemy osiadać i zlegać się w odstawionych cylindrach w ciągu 2 godzin, licząc czas od chwili nasadzenia cylindra na lej.

W zależności od celu badania zapisujemy dla każdej frakcji 2 odczyty: jeden — objętość osadu w chwili zdjęcia cylindra z leja i drugi po upływie 2 godzin. Przez odpowiednie sumowanie tych ostatnich otrzymujemy dane dla wyrysowania krzywej osiadania.

Przyrząd nasz pozwolił na Stacji Doświadczalnej badać każdą frakcję osobno pod względem składu chemicznego osadu i jego struktury fizycznej.

Jedynym czułym miejscem przyrządu jest operacja zatykania leja korkiem D, lecz przy pewnej wprawie i zachowaniu ostrożności zabieg ten daje się łatwo wykonać, tym bardziej, że nieco zmącony przy korku osad ma czas do ponownego skupienia się i przejścia przez rurkę B do cylindra.

---

Inż. GRZEGORZ WASYŁYSZYN

# Generatory gazu wodnego

*W artykule wskazano na możliwości zwiększenia produkcji przez budowę stacji generatorów w gazownictwie. Omówiono podstawy fizyko-chemiczne tworzenia się gazu wodnego pod normalnym ciśnieniem z uwzględnieniem wydajności i składu gazu. Podano opis budynku oraz urządzenia produkcyjnego. Wskazano na sposób działania tego urządzenia ze szczególnym podkreśleniem działania hydraulicznegoo rozrządu sterowniczego zaworów.*

*Ponadto w pracy omówione zostały przepisy dotyczące prowadzenia ruchu generatorów na gaz wodny, z równoczesnym zwróceniem uwagi na konieczność dokonywania systematycznej kontroli ruchu generatorów przy pomocy zainstalowanych urządzeń pomiarowych. Ponadto, omówiono bezpieczeństwo pracy w czasie ruchu generatorów. W zakończeniu podano efekt gospodarczy zainstalowania stacji generatorów.*

### *Potrzeba budowy.*

Urządzenia piecowe wielu gazowni, nadmiernie wyeksploatowane w okresie wojennym. w wielu wypadkach gwałtownie wygaszane, uległy w znacznej większości poważnemu zniszczeniu.

Dla wielu zakładów, bezpośrednio po ukończeniu działań wojennych, odbudowa urządzeń dla produkcji gazu stała się sprawą polącą.

Jednakże było rzeczą oczywistą, że odbudowa dawnych jednostek piecowych nie zaspokoi stale wzrastającego zapotrzebowania na gaz dla potrzeb przemysłu i gospodarstw domowych.

Z uwagi na to, że budowa nowej jednostki piecowej trwa zazwyczaj kilka lat — możliwym się staje budowa stacji generatorów gazu wodnego, jako wymagającej znacznie krótszego czasu do pełnego wykonania budowy i montażu urządzeń. Poza doraźnym celem uzupełnienia produkcji, należy brać również pod uwagę niezbędność posiadania niskokalorycznego gazu do mieszania z gazem wysokokalorycznym.

W warunkach polskich montowanie stacji generatorów gazu wodnego staje się tym więcej możliwe, że cały szereg części i materiałów, jak: dmuchawy powietrzne i gazowe, zbiorniki wyrównawcze, przewody wodne i gazowe, materiały ogniotrwałe, wyposażenie elektrotechniczne, aparatury do zmiękczania wody i cały szereg innych elementów i materiałów niezbędnych do zmontowania tego rodzaju urządzenia — bez trudności możemy zdobyć na rynku krajowym.

Należy jednak podkreślić, że warunkiem nieodzownym prawidłowości budowy, zarówno pod względem technicznym, jak i organizacyjnym, jest konieczność niezwykle starannego opracowania pełnej dokumentacji technicznej. Starannie opracowana dokumentacja techniczna umożliwi, już przed przystąpieniem do budowy, do starannego jej rozpracowania, ustalenia limitów przerobowych, zamówienia potrzebnych urządzeń, materiałów itp.

Poniżej omówimy proces produkcji gazu wodnego.

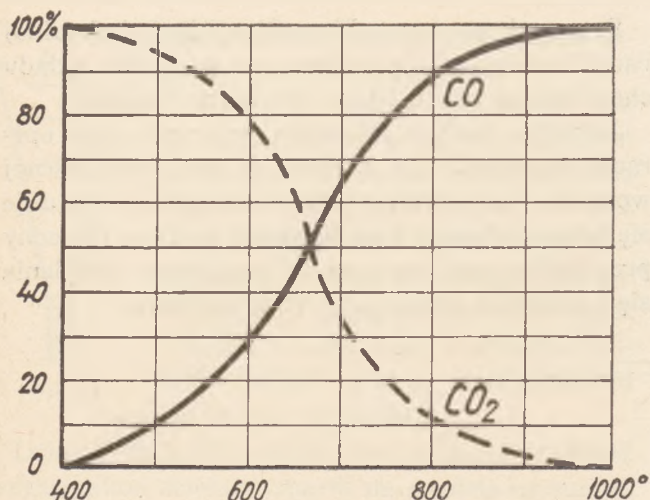
### *Procesy chemiczne produkcji gazu wodnego.*

Powstawanie gazu wodnego wskutek przedmuchiwania pary wodnej przez rozżarzony koks odkrył Fontana jeszcze w 1780 r., jednak gaz ten przez długie lata nie znajdował zastosowania i jego produkcję na skalę przemysłową rozpoczęto dopiero od 1875 r.

Para wodna reaguje z rozżarzonym koksem w/g następującej reakcji:



$$C + H_2O = CO + H_2 - 28380 \text{ kal.} \quad (1)$$




Rys. 1

Reakcja przebiega endotermicznie i pobiera potrzebne ciepło z rozgrzanego koksu, oziębiając go szybko. Rozkład pary wodnej nie przebiega jednak ilościowo. W rezultacie reakcji, przebiegających w generatorze powstaje obok $CO$ i $H_2$ również $CO_2$ i $H_2O$, gdyż w generatorze zachodzi równocześnie proces wg. równania 2;



$$CO + H_2O \rightleftarrows CO_2 + H_2 \pm 10410 \text{ kal.} \quad (2)$$

Kierunek w którym przebiega reakcja (2) zależy od temperatury. Przy niższej temperaturze przesuwa się równowaga z lewej na prawą stronę, co daje w rezultacie wyższą zawartość $CO_2$ w gazie, przy wyższej z prawej na lewą, to znaczy powiększa się ilość $CO$ w gazie.

Najważniejszą dla produkcji gazu wodnego jest reakcja (1). Może ona przebiegać tylko przy doprowadzeniu ciepła z zewnątrz. Można to uskutecznić czterema sposobami;

1) Ogrzanie przez ścianki generatora. Sposób nieekonomiczny, wymaga ponadto wysoko-jakościowych materiałów ogniotrwałych.

2) Przez doprowadzenie do warstwy koksu silnie przegrzanej pary wodnej do 1100°C. Wymaga to materiałów wytrzymałych na wysokie temperatury i chemicznie niewrażliwych.

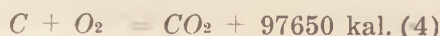
3) Przez nagrzanie pary i pyłu węglowego do 1100°C. tj. do temperatury reakcji gazu wodnego.

4) Przez ogrzanie warstwy paliwa za pomocą częściowego spalania. Metoda ta jest dzisiaj powszechnie stosowana przy generatorach gazu wodnego.

W tym celu wdmuchuje się powietrze na rozpalony koks, zaś wskutek spalania temperatura paliwa wzrasta szybko do 1100°C, a nawet wyżej. Otrzymany przy tym gaz generatorowy jest wykorzystany do wytwarzania pary potrzebnej do produkcji. Gdy temperatura osiągnie 1000—1300°C. przymyka się dopływ powietrza i wdmuchuje na rozżarzony koks przegrzaną parę wodną, która z nim reaguje w/g równania (1). Produkcja gazu wodnego odbywa się tutaj w sposób periodyczny, składający się z okresu dmuchania i gazowania; pierwszy jest okresem przygotowawczym, mającym na celu dostarczenie potrzebnej ilości ciepła, niezbędnej do przeprowadzenia drugiej reakcji — wytwarzania właściwego gazu wodnego. Czym wyższa jest temperatura koksu po dmuchaniu, tym większe ilości pary wodnej mogą przereagować w fazie gazowania. Znamy dwie reakcje zachodzące przy spalaniu węgla na tlenek węgla i na dwutlenek węgla.

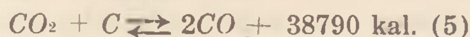


$$C + 1/2\, O_2 = CO + 29430 \text{ kal.} \quad (3)$$



$$C + O_2 = CO_2 + 97650 \text{ kal.} \quad (4)$$

Spalanie na dwutlenek węgla daje 3,34 razy więcej ciepła i tę reakcję należy przede wszystkim wykorzystać do rozgrzewania warstwy koksu. Skraca się bowiem znacznie czas na dmuchanie, który można następnie wykorzystać do właściwej produkcji gazu wodnego. Uzyskuje się to przez stosowanie dużych dmuchaw, powodujących szybki przepływ powietrza przez generator, wskutek czego następuje utlenianie węgla przede wszystkim do dwutlenku węgla. Grubość warstwy koksu w generatorze ma też ogromny wpływ na jakość gazu w okresie dmuchania. Gdy jest ona niska powstający dwutlenek węgla nie ma czasu zredukować się do tlenku węgla, w następstwie ostateczny przebieg reakcji dmuchania odpowiada wtedy równaniu (4). Gdy bowiem reakcja spalania węgla na tlenek i dwutlenek przebiegają natychmiastowo, reakcja



$$CO_2 + C \rightleftarrows 2CO \pm 38790 \text{ kal.} \quad (5)$$

przebiega znacznie wolniej. Jest ona odwracalna i jej przebieg zależy od temperatury, ciśnienia i zawartości obu składników gazowych w mieszaninie.

Ponieważ w procesie generatorowym ciśnienie powstaje w fazie dmuchania praktycznie bez większych zmian, nadaje się reakcji pożądany kierunek za pomocą temperatury. Jak widać z rysunku 1 równowaga równania (5) przesuwa się całkowicie z lewej strony na prawą ze wzrostem temperatury.

Korzyści osiągane przez stosowanie dużej szybkości w okresie dmuchania i niskiej warstwy koksu pociągają za sobą niekorzystne następstwa podczas właściwej reakcji gazu wodnego (1). Reakcja pary wodnej z koksem przebiega wtedy, wskutek krótkiego czasu zetknięcia z koksem, z mniejszą wydajnością. Dlatego w wielu gazowniach stosuje się metodę pośrednią. Dmuchanie powietrza odbywać się może z szybkością 1,2 m/sek, zaś warstwa koksu osiągnie 1,4 m. wysokości.

Otrzymywany gaz w okresie dmuchania zawierać będzie wprawdzie większy proc. *CO*, lecz nie stanowi to żadnej straty, gdyż gaz ten będzie spalony w przegrzewaczu. Ponieważ do produkcji używany jest koks gazowniczy, który jest bardziej reaktywny, niż koksowniczy, koniecznym się staje opracowanie okresu produkcyjnego dostosowanego do miejscowych warunków. Okres ten powinien być krótszy niż da koksu koksowniczego.

*Wyliczenie wydajności i składu gazu wodnego.*

Wysoką intensywność procesu produkcji gazu wodnego osiąga się przez zastosowania znacznych szybkości w fazie dmuchania, przy równoczesnym skróceniu czasu trwania tej fazy. Skracając fazę dmuchania uzyskujemy równocześnie więcej czasu na okres gazowania. Natomiast jakość gazu możemy poprawić przez skrócenie faz gazowania do minimum, aby temperatura koksu doznawała jak najmniej odchyleń od tej, przy której reakcja gazowania ma przebieg najkorzystniejszy.

Celem uzyskania jak największej ilości ciepła dąży się do spalania koksu możliwie całkowicie na $CO_2$ i to w jak najkrótszym czasie. W tym celu używa się wentylatorów powietrznych o dużej wydajności, dostosowanych do wielkości generatora. Ciepło otrzymane ze spalenia na $CO_2$ jednego mola węgla wystarczy do rozłożenia 3.44 mola pary wodnej, gdyż 97645 : 28380 = 3.44. Wyrażając reakcję (4) w/g stosunków objętościowych poszczególnych składników otrzymujemy:


$$C + O_2 + 3{,}76\ N_2 = CO_2 + 3{,}76\ N_2 \quad \text{czyli}$$

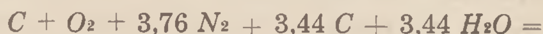
21% $CO_2$ i 79% $N_2$

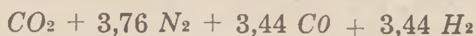
natomiast reakcję gazu wodnego możemy wyrazić:


$$3{,}44\ C + 3{,}44\ H_2O = 3{,}44\ CO + 3{,}44\ H_2$$

czyli objętościowo otrzymamy 50% *CO* i 50% $H_2$.

Zestawmy proces dmuchania i gazowania w jedno równanie:


$$C + O_2 + 3{,}76\ N_2 + 3{,}44\ C + 3{,}44\ H_2O =$$


$$CO_2 + 3{,}76\ N_2 + 3{,}44\ CO + 3{,}44\ H_2$$

Zużycie węgla w/g powyższego procesu wynosi: 1 + 3,44 C = 4,44 mole co daje 4,44.12 = 53,28 kg węgla. Stąd możemy obliczyć objętość gazu w okresie dmuchania.

$\frac{4{,}76 \cdot 22{,}4}{53{,}28} = 2{,}00$ m³/kg węgla czystego.

Obj. gazu wodnego $= \frac{6{,}88 \cdot 22{,}4}{53{,}28} = 2{,}89$ **m³/kg** czystego węgla.

Zapotrzebowanie pary na 1 kg węgla wynosi:

$\frac{3{,}44 \cdot 18}{53{,}28} = 1{,}16$ kg/kg czystego węgla

W praktyce proces produkcji gazu wodnego odbiega od przedstawionego powyżej idealnego przebiegu reakcji. Z 1 kg koksu o zawartości 85% węgla otrzymujemy ok. 1,5. m³ gazu wodnego lub inaczej na 1 m³ gazu potrzeba ca 0,65 kg koksu.

Waga 1 m³ gazu wynosi ok. 0,7 kg czyli c.wł. jego w odniesieniu do powietraza 0,54. Około 5% węgla zawartego w koksie tracimy z popiołem i pyłem; 45,5% zużywa się na ogrzanie warstwy koksu podczas procesu dmuchania. Zaledwie 49,5% przechodzi w gaz wodny.

Skład suchego gazu wodnego jest objętościowo następujący:

| | | |
|---|---|---|
| $H_2$ | = | 50% |
| $CO$ | = | 37% |
| $CO_2$ | = | 6,5% |
| $N_2$ | = | 5,5% |
| $CH_4$ | = | 0,5% |
| $H_2S$ | = | 0,3% |
| $O_2$ | = | 0,2% |

Powstawanie $CO_2$ przy produkcji gazu wodnego tłumaczy przebieg równania (2). Poza tym część $CO_2$ pochodzi z biegu gorącego. Azot dostaje się do gazu wodnego z koksu, a także jak $CO_2$ z okresu dmuchania. Siarkowodór powstaje z siarki, zawartej w koksie.

*Opis budynku*

Budynek stacji generatorów gazu wodnego winien być postawiony na płycie żelazno-betonowej, żebrowanej, posadowionej bez palowania. Przy

rozważaniu sposobów posadowienia płyty przyjęto za podstawę, że płyta wraz z budynkiem będzie pozostawała z otaczającym terenem w równowadze, jak statek zanurzony w wodzie. Będzie to miało miejsce wtedy, gdy ciśnienie obciążonej płyty na grunt będzie takie, jak ciśnienie na tej głębokości otaczających płytę warstw gruntu.

Budynek stacji składać się winien z czterech części: generatorowni, kotłowni, stacji hydraulicznej oraz hali dmuchaw i pomp. Ta ostatnia na płycie fundamentowej nie stoi. Generatorownia posiada budynek o szkielecie stalowym, wypełniony murem pruskim. Posadzki znajdują się na trzech poziomach. Na wysokości 18 m. jest zawieszony dźwig na dwuteówce. Będzie on podawał koks z ziemi do zasobników nad generatorami. Główny pomost roboczy znajduje się na II piętrze. Tam odbywa się zasilanie generatorów koksem, tam też umieszczone są przyrządy sterownicze i wszystkie kontrolne aparaty i urządzenia. Na piętro prowadzą schody żelazne proste.

Generatorownia winna posiadać dostateczną ilość światła dziennego. Na II p. stosunek powierzchni okien do podłogi winien wynosić 1:5. Wentylacja jest przewidziana naturalna przez przez okna umieszczone na wszystkich poziomach oraz w świetliku dachowym. Ogrzane stale przewody i aparaty spowodują bowiem naturalny ruch powietrza ku górze i dalej oknami na zewnątrz.

Budynki kotłowni i hali maszyn mogą być wykonane w konstrukcji bezszkieletowej i posiadać ściany murowane. Nad większą częścią hali maszyn mieścić się może na I p. izba wypoczynkowa dla robotników, rozbieralnia, natryski i ustęp.

Stacja hydrauliczna łączy się zarówno z kotłownią jak też generatorownią i posiada z nimi wspólne ściany. Dwie pozostałe ściany są konstrukcji stalowej.

Dachy nad wszystkimi pomieszczeniami winny być wykonane zgodnie z wymogami bezpieczeństwa i architektury.

Stację generatorów należy zaopatrzyć w wodę własną i wodę miejską, oraz całkowicie skanalizować. Na wszystkich trzech pomostach należy umieścić hydranty przeciwpożarowe.

Wyprodukowany gaz wodny jest odprowadzany przewodem do zbiornika wyrównawczego, a to z tego powodu, że produkcja gazu odbywa się w sposób nieciągły, spowodowany okresami dmuchania powietrza i właściwego gazowania. Ze zbiornika jest gaz odprowadzany przewodem częściowo podziemnym częściowo nadziemnym do istniejącej aparatowni.

*Urządzenia do produkcji i ich działanie.*

Produkcja gazu wodnego jest zależna, jak to wyżej przedstawiono, od przebiegu kilku reakcji chemicznych. Właściwe kierowanie biegiem tych reakcji, celem uzyskania największej wydajności i najlepszej jakości gazu oraz wykorzystania energii cieplnej procesu, wymaga szeregu aparatów i urządzeń technicznych. Do powyższego celu służą:

1) Dwa generatory z płaszczami wodnymi, rusztami obrotowymi i silnikami elektrycznymi.
2) Dwa przegrzewacze.
3) Dwie płuczki.
4) Kocioł parowy „Tischbein".
5) Urządzenie do zmiękczania wody.
6) Dwie pompy wodne.
7) Dwie dmuchawy powietrzne wraz z silnikami elektrycznymi.
8) Dwie dmuchawy gazowe z silnikami elektrycznymi.
9) Przewody powietrzne, parowe, gazowe i wodne, wraz z zaworami.
10) Aparaty kontrolne i pomiarowe.

Ponadto jest kompletna stacja hydrauliczna i automatyka do sterowania hydrauliką.

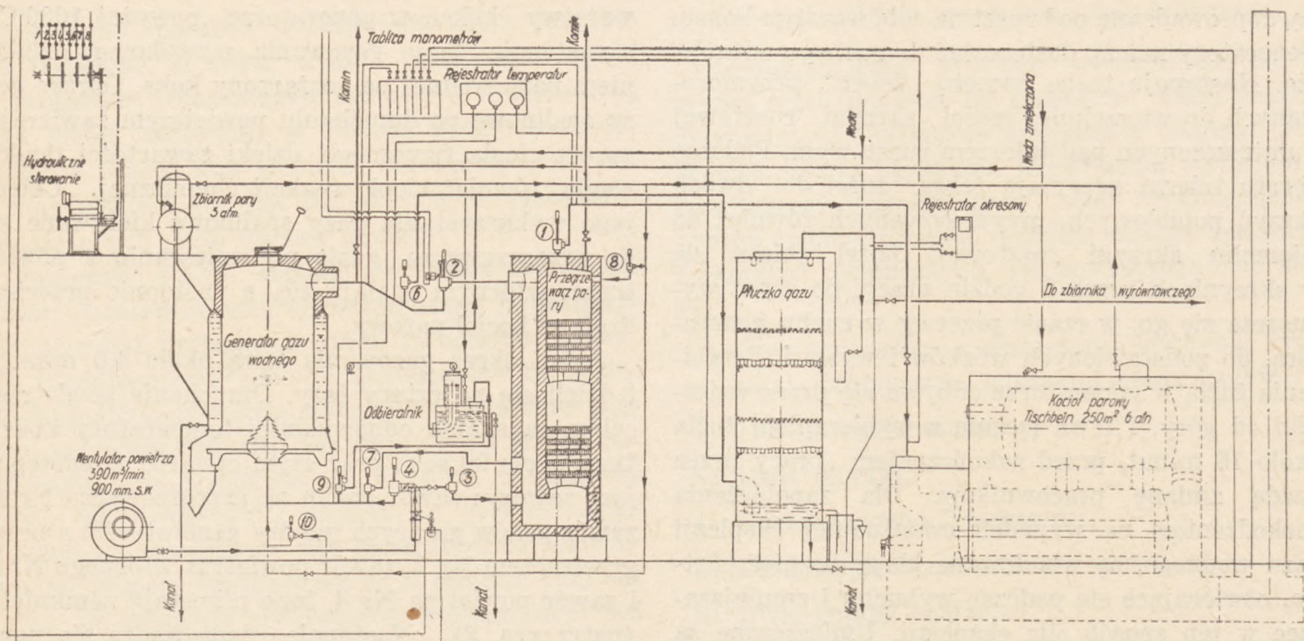
Ponad płaszczami wodnymi ściany wewnętrzne generatorów są wyłożone szamotą, zaś góra zasklepiona i przykryta płytą stalową. W płycie tej oraz w sklepieniu znajduje się na środku otwór do zasilania koksem, tzw. gardziel, zamykany szczelnie przylegającą pokrywą. Poza tym są tam umieszczone wzierniki, umożliwiające kontrolę procesu gazowania wewnątrz generatora. Przeprowadzający taką kontrolę powinien używać okularów ochronnych. Zasilanie generatorów koksem odbywa się z zasobników, umieszczonych nad generatorami. Od dołu jest generator szczelnie zamknięty skrzynią rusztową, składającą się z kilku części. Do dolnej części płaszcza generatora jest przymocowany wierzch rusztowej skrzyni, składający się z sześciu masywnych części żeliwnych do tego zaś spód rusztowej skrzyni. Wewnątrz znajduje się talerz rusztowy z zębami na obwodzie, wprawiany w ruch obrotowy za pomocą urządzenia ślimakowego, napędzanego silnikami elektrycznymi o mocy 1 KW i 2 KW oraz po 40 wzgl. 60 obrotów na minutę. Na talerzu rusztowym jest osadzony centrycznie ruszt właściwy z 6 kręgów żeliwa ognioodpornego, ułożonych w kształcie stożkowym. Rozprowadza on równomiernie powietrze i parę wod-

ną, doprowadzaną pod ruszt na całą warstwę koksu. Generatory należy dostosować do suchego odżużlania. Następuje to za pomocą „żeber", przymocowanych do wierzchniej części skrzyni rusztowej i umieszczonych nad talerzem rusztowym. Podczas obrotu talerza zgarniają żebra żużel do dwóch skrzyń popiołowych, przymocowanych również do wierzchu skrzyni rusztowej. Żużel zbiera się w skrzyniach przez 8 godzin pracy, po czym wypuszcza się go, w czasie przerwy w ruchu generatora, do podstawionych wózków i wywozi. Przebijanie żużla w generatorze odbywa się przez wzierniki od góry, i trwa łącznie z wybieraniem żużla około 15 minut, przed zakończeniem pracy przez każdą zmianę pracowników. Dla zapobieżenia uszkodzeniom na wypadek ewentualnej eksplozji gazu wodnego, są wbudowane klapy bezpieczeństwa, otwierające się podczas wybuchu i zmniejszające w ten sposób siłę eksplozji. Umieszczone są one w takich miejscach, aby otwierając się nie mogły uszkodzić pracownika. Górna i dolna część płaszcza wodnego łączy się rurami ze zbiornikiem pary umieszczonym powyżej generatorów i zaopatrzonym w szkła wodowskazowe, manometr i zawory bezpieczeństwa. Para wyprodukowana w płaszczu generatora służy do produkcji gazu wodnego. Każdy generator jest połączony całym systemem rur z innymi urządzeniami stacji. Do doprowadzania powietrza służy przewód, który łączy dmuchawy powietrzne o ciśnieniu 900 mm. słupa wody z generatorami. Dmuchawy są napędzane silnikami elektrycznymi. Pracuje jedna dmuchawa, druga zaś stanowi rezerwę. Na przewodzie powietrznym jest umieszczona klapa do przymykania podmuchu powietrza w razie krótkiej przerwy, np. w czasie napełniania generatora koksem, bez uciekania się do zatrzymywania dmuchawy. Pary wodnej dostarcza, oprócz płaszcza wodnego generatora, również kocioł parowy systemu „Tischbein". Doprowadzenie pary do generatora zmienia się co kilkadziesiąt sekund, zaś w czasie dmuchania powietrza całkowicie ustaje. Para wodna dopływa z dołu lub z góry, a w związku z tym zmienia się droga odprowadzania gazu wodnego — z góry, lub z dołu generatora. Sterowanie ruchem generatora odbywa się za pomocą urządzeń hydraulicznych, te zaś z kolei są wprowadzane w ruch przez pracownika, lub za pomocą mechanizmu automatycznego, pracującego według ruchu mechanizmu zegarowego.

Sterowanie polega na systematycznym otwieraniu i zamykaniu zaworów na przewodach powietrznych, parowych i gazowych, co stwarza fazy dmuchania powietrza, podwyższającego temperaturę warstwy koksu w generatorze powyżej 1000°C., a następnie fazy gazowania, wywołanego działaniem pary wodnej na rozżarzony koks. Gorące gazy spalinowe po dmuchaniu powietrzem zawierają oprócz ciepła fizycznego, dzięki zawartości tlenku węgla, również ciepło reakcji chemicznej. Celem jego wykorzystania gazy spalinowe kierowane są do przegrzewacza, gdzie po zmieszaniu z powietrzem wtórnym spalają się, a następnie przechodzą pod kocioł parowy.

Jeden okres gazowania trwa około 4,5 minuty i dzieli się na cztery fazy. Dmuchanie powietrza, celem uzyskania odpowiedniej temperatury koksu trwa około 90 sek., przy czym otwarte są następujące zawory: zawór spalin na przegrzewaczu Nr 1, zawór gazów gorących między generatorem a przegrzewaczem Nr 2, zawór powietrza wtórnego Nr 3 i zawór powietrza Nr 4, inne pozostają zamknięte (patrz rys. 2). Następnie doprowadza się parę z dołu przez ok. 90 sek. przy otwartym zaworze gazu wodnego z góry Nr 6, zaworze pary przegrzanej z dołu Nr 7 i zaworze pary przed przegrzewaczem Nr 8. Potem zmienia się kierunek pary, gazując z góry do dołu przez 60 sek. (otwarty zawór gazu wodnego z dołu Nr 9, zawór gazów gorących przed przegrzewaczem Nr 2 i zawór pary za przegrzewaczem Nr 8) i wreszcie następuje ostatni okres, t.zw. przepłukiwania pary przez 30 sek. przy otwarciu zaworów gazu wodnego z góry Nr 6 — pary wodnej z dołu Nr 10. Okres przepłukiwania ma na celu usunięcie gazu wodnego pod rusztem generatora, gdyż w razie bezpośredniego doprowadzenia powietrza powstałaby mieszanka wybuchowa, która w zetknięciu z rozżarzonym koksem spowodowałyby eksplozję. Następnie okres powyższy powtarza się.

Przegrzewacze stanowią cylindry żelazne po jednym na każdy generator. Ściany wewnętrzne są wyłożone całkowicie szamotą, zaś samo wnętrze przegrzewacza posiada też wypełnienie szamotowe (kratownicę). Gazy spalinowe dopływają do przegrzewacza od góry, opadają w nim poza oddzielną przegrodę w dół, gdzie mieszają się z dodatkowo doprowadzonym powietrzem i spalają się, spaliny zaś o temp. ok. 1000°C. przeciągają przez kratownicę szamotową, a następnie są kierowane do kotła parowego. Natomiast w okresie gazowania przegrzewa się w przegrzewaczu para wodna używana do produkcji gazu wodnego, w ten sposób, że przy gazowaniu od dołu para przechodzi przez kratownicę szamotową od góry w dół, przy gazowaniu z góry przechodzi tą samą drogą, a ponadto jeszcze poza ścianami kratownicy ku górze. (Patrz rys. 2). Odpowiednie zasuwy regulują do-

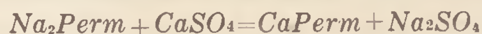



Rys. 2

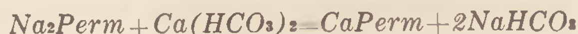
prowadzenie gazów, powietrza i pary wodnej oraz są przymykane i otwierane automatycznie za pomocą urządzeń hydraulicznych. Wytworzony w generatorze gaz wodny przechodzi rurami do płuczek, w których zostaje ochłodzony, a równocześnie oczyszczony z pyłu. Dla każdego generatora jest przeznaczona jedna płuczka gazu. Jest to cylinder blaszany, wewnątrz którego znajdują się dwie przegrody rusztowe, na których mieszczą się warstwy koksu. Gorący gaz wodny jest doprowadzany do płuczki dołem rurą zanurzoną w wodzie, natomiast z góry spływa woda rozdzielona równomiernie na całą powierzchnię koksu wypełniającego wnętrze. Aby uzyskać dobre rozpryskiwanie wody, powinna ona dopływać pod ciśnieniem 2-3 atm. Zużycie wody przez skruber jest dość duże i wynosi 14 m³ godz. czyli ok. 10 kg wody na 1 nm³ gazu. Ochłodzony i oczyszczony z mechanicznych zanieczyszczeń gaz kieruje się następnie do zbiornika wyrównawczego.

Do wytwarzania pary wodnej służą płaszcze wodne generatorów oraz kocioł parowy „Tischbein". Jest on ogrzewany gorącymi gazami spalinowymi, wychodzącymi z przegrzewacza oraz posiada dodatkowe 2 palniki gazowe, które służą do rozpalania kotła przy puszczaniu stacji generatorów w ruch, ponadto ma dodatkowy ruszt do rozpalania drzewem lub węglem.

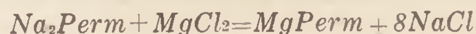
Kocioł parowy oraz płaszcze generatorów będą zasilane wodą zmiękczoną. Urządzenie do zmiękczenia wody składa się z dwóch zbiorników. W jednym mieści się permutyt, w drugim solanka. Do zmiękczenia będzie używana jedynie woda miejska ze względu, że woda własna zawiera żelazo i wskutek tego działałaby szkodliwie na filtr permutytowy. Permutyty są to wytwarzane sztucznie glinokrzemiany sodowe o składzie: $Na_2O.Al_2O_3.3SiO_2.5H_2O$, przy czym sód jest zawarty jako glinian i daje się łatwo wymienić przez $Ca,Mg$ i inne. Przez cylinder napełniony drobnoziarnistym permutytem przepuszczamy wolno wodę, tak aby w ciągu godziny przepłynęło około 4 m³. Oznaczając permutyt symbolem „Perm", reakcje podwójnej wymiany przebiegać będą w następujący sposób:



$$Na_2Perm + CaSO_4 = CaPerm + Na_2SO_4$$

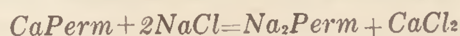


$$Na_2Perm + Ca(HCO_3)_2 = CaPerm + 2NaHCO_3$$



$$Na_2Perm + MgCl_2 = MgPerm + 8NaCl$$

Wyczerpaną masę regeneruje się po upływie ok. 8 godzin, 10% roztworem soli kuchennej, po czym filtr jest gotowy do dalszego użytku.



$$CaPerm + 2NaCl = Na_2Perm + CaCl_2$$

W porównaniu z innymi metodami zmiękczania ma omawiany sposób te zalety, że obchodzi się tutaj bez urządzeń do dawkowania odczynników oraz działa szybko i w temperaturze zwykłej.

Do zasilania kotłów wodą służą dwie pompy; jedna ssąco-tłocząca syst. Worthington o działaniu dwustronnym, oraz pompa wirnikowa o napędzie elektrycznym. Aparatura do zmiękczania wody oraz pompy wodne zasilające ustawione są

w oddzielnym pomieszczeniu przytykającym do kotłowni, jednak od niej całkowicie oddzielonym, gdyż stanie tam również licznik gazowy do mierzenia produkcji gazu.

Stacja generatorów gazu wodnego posiada liczne zasuwy na przewodach, które w ciągu jednego okresu produkcyjnego, wynoszącego 4,05 min. muszą być otwarte i zamknięte, niektóre nawet więcej razy. Zasuwy te pracują w ciężkich warunkach termicznych, oraz wskutek częstych przymykań i otwierań są narażone na szybkie zużycie wzgl. uszkodzenie. Są one jednym z zasadniczych elementów stacji gazu wodnego. Muszą być wytrzymałe na wysokie temperatury, jak też na działanie mechaniczne oraz dawać się szybko i łatwo zamykać oraz muszą gwarantować szczelność. Zawory powinny zamykać się i otwierać w ciągu trwania okresu w ściśle oznaczonym porządku oraz domykać szczelnie, bowiem od tego zależy nie tylko intensywność i ekonomika procesu, lecz przede wszystkim bezpieczeństwo pracy na stacji. Na wypadek bowiem naruszenia porządku przymykania i otwierania mogą nastąpić wybuchy gazu wodnego w aparaturze, pociągające za sobą uszkodzenia. Poza tym nieszczelność zaworów może spowodować wydzielanie gazu wodnego do przestrzeni roboczej, a w następstwie spowodować zatrucie pracowników. Aby zapobiec takim wypadkom urządzenia do sterowania zasuwami posiadają mechanizmy blokujące, które regulują porządek otwierania. Załoga musi jednak stale sprawdzać działanie i szczelność zaworów. Nastawianie zaworów odbywa się za pomocą automatu, który pod wpływem mechanizmu zegarowego będzie sam włączał i wyłączał potrzebne, z góry ustalone zawory i w ten sposób usuwał niebezpieczeństwo eksplozji.

Aby zapobiec cofnięciu gazu wodnego do generatora przez zawór Nr 9 co mogłoby mieć miejsce w czasie dmuchania powietrza pod ruszt, gdyby zawór Nr 9 nie był szczelny, zastosowano na przewodzie gazowym skrzynię z wodnym zamknięciem dzwonowym działającym niezawodnie, jako zawór wsteczny.

Po opuszczeniu skrubera przechodzi gaz pod własnym ciśnieniem do zbiornika wyrównawczego. Gdyby spadek ciśnienia w skruberze był bardzo duży, można włączyć wentylator gazowy, który poda gaz do zbiornika. Wentylatory — jest ich dwa — są połączone z regulatorem obiegowym. Do napędu służą silniki elektryczne. Przewód doprowadzający gaz do zbiornika jest wykonany z rur stalowych bez szwu.

*Stacja hydrauliki i jej działanie.*

Intensywna produkcja oraz dobra wydajność gazu wodnego zależy od sprawnego i szybkiego otwierania i zamykania zaworów głównych na przewodach powietrznych, parowych i gazowych. Nastawianie tych zaworów ręcznie wymagałoby dość dużo czasu, wskutek czego poszczególne fazy okresu musiałyby trwać znacznie dłużej, co odbiłoby się w następstwie niekorzystnie na jakości gazu wodnego, jak również na jego ilości. Dlatego ręczne nastawianie zaworów zostało zastąpione hydraulicznym.

Stacja hydrauliczna obejmuje następujące części:

Jeden akumulator,
dwie olejowe pompy tłoczące,
dwa silniki elektryczne do napędzania pomp,
dwa hydrauliczne zmienniki[1]) sterujące zaworami,
dwie tablice z wskaźnikami poziomu każdego zaworu sterowanego hydraulicznie,
jedną chłodnicę rurową do oleju hydrauliki,
jeden zbiornik na olej hydrauliki,
2 x 9 cylindrów do podnoszenia zaworów głównych.

Działanie hydrauliki jest przedstawione na rys. 3.

Oba generatory mogą pracować jednocześnie. Do każdego generatora należy osobny hydrauliczny rozrząd sterowniczy — zmiennik, z 9 cylindrami hydraulicznymi i tablicą z 9 wskaźnikami nastawienia poszczególnych zaworów. Akumulator jest wspólny dla obu generatorów.

Akumulator jest obciążony betonowym ciężarem; najwyższe podniesienie ciężaru wynosi 2 m. Posiada on automatycznie działające urządzenie do wyłączania, którego wentyl spustowy otwiera się samoczynnie, gdy ciężar osiągnie najwyższą wysokość t.j. 2 m. Wtedy pompa tłoczy olej wprost na chłodnicę, z pominięciem akumulatora. Po opadnięciu ciężaru na oznaczoną dowolnie wysokość zawór spustowy automatycznie zamyka się i pompa pracuje znów na akumulator. Prócz tego posiada akumulator zawór bezpieczeństwa na wypadek, gdyby wentyl spustowy zawiódł.

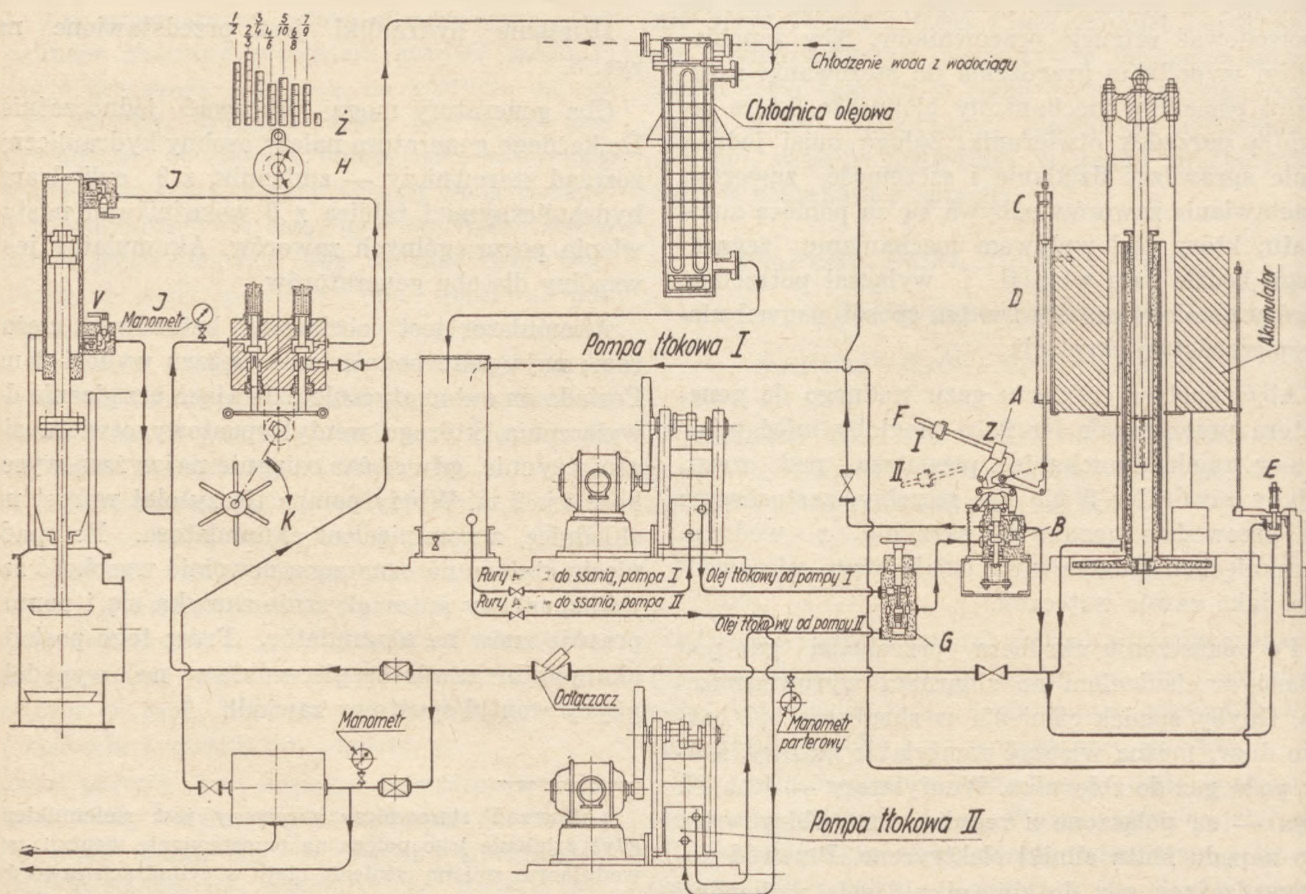
---

[1]) Rozrząd sterowniczy nazywany jest zmiennikiem, gdyż działanie jego polega na przestawianiu wentyli, powodującym zmianę ciśnienia oleju w cylindrach zaworów głównych, a w następstwie tego otwieranie i przymykanie tych zaworów.

Dwie pompy tłoczące (pionowe) są napędzane za pośrednictwem kół zębatych przez dwa silniki elektryczne. Każda pompa posiada jeden sprężynowy zawór bezpieczeństwa. Przy puszczaniu pompy musi być ręcznie otworzony wentyl spustowy na urządzeniu spustowym akumulatora (B) za pomocą dźwigni (F), aby koniec dźwigni zajął położenie dolne, a równocześnie spadł na koniec dźwigni przesuwalny ciężar. Gdy silnik osiągnie najszybsze obroty musi być dźwignia wentyla spustowego ręcznie podniesiona. Obie pompy mogą pracować jednocześnie, jednak wystarczy na oba generatory jedna pompa, druga jest pomyślana jedynie jako rezerwa.

Do prowadzenia ruchu jednego generatora służy — 9 par wentyli na zmienniku. Są one uruchamiane kołem sterowniczym połączonym z wałem kułaczkowym, tj. posiadającym pierścienie z odpowiednimi wycięciami na obwodzie. One to właśnie powodują otwieranie i zamykanie wentyli hydrauliki. Koło sterownicze obraca się tylko w jednym kierunku t.j. kierunku wskazówek zegara, tak że wentyle zmiennika otwierają się w ustalonym porządku, zaś inne wentyle są równocześnie blokowane. W ten sposób następuje otwieranie i przymykanie zaworów głównych, powodujące przebieg poszczególnych faz produkcyjnych. W jednym okresie gazowania musi sterujący obrócić koło sterownicze o 360°. Celem dokładnego przestrzegania długości ustalonych faz jest umieszczony na urządzeniu sterowniczym mechanizm zegarowy, który porusza czerwoną wskazówkę zakreślającą 360° w ciągu 4,05 minuty. Poza wskazówką zegarową jest przymocowana druga wskazówka czarna, sprzężona za pomocą łańcuszka z zmiennikiem sterowniczym, przy czym obroty wskazówki czarnej i zmiennika pozostają do siebie w stosunku jak 1:1. Sterujący obraca koło, a tym samym czarną wskazówkę w/g naklejonego na tarczy zegarowej wykresu w ten sposób, że gdy wskazówka zegara osiągnie czerwony numer wykresu, obraca on odpowiednio kołem i przesuwa czarną wskazówkę na ten sam numer czarny. Nad wykresem jest umieszczony czerwony sygnał świetlny, który zapala się w chwili, gdy należy obrócić koło sterownicze. Olej hydrauliczny jest chłodzony w wodnej chłodnicy rurowej.

Każdy zawór hydrauliczny ma na tablicy wskaźników swoją skalę, na której można dokładnie kontrolować jakie położenie w danej chwili zajmu-




*Rys. 3*

je. Po otwarciu każdego wentyla spustowego na zmienniku, idzie odpowiedni tłok w górę, zaś zawór otwiera się. Sterujący musi kontrolować czy odnośny wskaźnik idzie równocześnie też do góry, to znaczy, czy zawór sprawnie działa. Przy otwarciu wentyla wpustowego odpowiedni zawór przymyka się, tłok wtedy opada do dołu, zaś wskaźnik idzie też do dołu. Każdy cylinder hydrauliczny posiada przy połączeniu obu przewodów tłocznych wentyle regulujące, które powodują, że w położeniach końcowych tłoka zmienia się też szybkość ruchu tłoka, co powoduje, że zawory przymykają się miękko, bez uderzeń.

### *Prowadzenie ruchu stacji.*

#### Rozpalanie.

Uruchomienie stacji generatorów poprzedza napełnienie kotła parowego i płaszcza generatora wodą zmiękczoną. Następnie przykrywa się ruszt generatora warstwą grubego żużla, na wysokość 200 mm., zaś na żużlu układa się warstwę suchego drzewa grubości 300 mm. Po otwarciu klapy pod generatorem i komina zapala się drzewo od góry gardzielą. Gdy ogień dobrze rozpali się dosypuje się koksu.

Równocześnie z rozpaleniem generatora wznieca się ogień drzewem lub koksem na palenisku kotła parowego. W 12 godzin później rozpala się ogień w komorze paleniskowej przegrzewacza, posługując się początkowo drzewem, a następnie koksem.

Po upływie 24 godzin od rozpalenia ognia w generatorze szamota przegrzewacza na dole powinna być czerwona. Zamurowuje się wtedy właz przegrzewacza i po zamknięciu go puszcza gazy spalinowe z generatora przez podgrzewacz do kotła parowego przez zawór Nr 2 między generatorem, a przegrzewaczem oraz Nr 1 za przegrzewaczem. Kominy generatora i przegrzewacza są od tej chwili zamknięte. Po dalszych 12 godzinach, czyli łącznie po 36 godzinach generator jest gotowy do podjęcia normalnego ruchu.

#### Uruchomienie.

Przed uruchomieniem otwiera się wodę na płuczki oraz zamknięcia hydrauliczne i sprawdza wszystkie przewody parowe i zawory, czy nie ma w nich wody. Następnie puszcza się w ruch pompy olejowe i uruchamia akumulator. Otwór pod generatorem zostaje zamknięty i po uruchomieniu wentylatora powietrznego rozpoczyna powoli dmuchanie. Po 8—10 minutach, gdy temperatura koksu jest już dostatecznie wysoka rozpoczyna się okres gazowania.

#### Ruch generatora.

Sterowanie zaworami przejmuje automatyka z chwilą rozpoczęcia gazowania. Daje się ona dokładnie dostosować do wymogów produkcji, a więc zależnie od potrzeby poszczególne fazy okresu mogą być skracane lub przedłużane, względnie nawet przerywane. Ostatni wypadek zachodzi podczas dosypywania koksu do generatora.

Każdy cylinder, w którym ciśnienie oleju z hydrauliki podnosi lub przymyka zawór, posiada na tablicy obok stanowiska majstra swoją skalę, na której widoczne jest dokładnie ustawienie zaworów w danym momencie, wskutek czego można natychmiast zauważyć ewentualne niedomknięcie lub zatrzymanie zaworu. Na drugiej tablicy znajduje się 6 sztuk manometrów wodnych posiadających ciśnienie powietrza dmuchowego wzgl. pary, gazu wodnego gazu za przegrzewaczem, przed kotłem, gazu wodnego przed i za płuczką. Tam też widoczny jest aparat, zapisujący stale na taśmie mierzoną pirometrami temperaturę pary przegrzanej, gazu wodnego oraz temperaturę spalin przed i za przegrzewaczem. Poza tym znajduje się tam manometr, podający ciśnienie w hydraulice oraz szkła wodowskazowe płaszcza generatora. Wreszcie zbiornik wyrównawczy posiada obok skalę, odpowiadającą wysokości dzwona zbiornika, na której można będzie obserwować każdy jego stan.

Ze względu na niedużą objętość zbiornika wyrównawczego są ponadto zainstalowane światła alarmowe i dzwonki, sygnalizujące najniższy i najwyższy dopuszczalny poziom dzwonu. Pożądany też jest aparat, podający w sposób ciągły zawartość tlenku węgla i dwutlenku węgla w gazie wodnym.

Jak z powyższego widać ośrodek dyspozycyjny stacji generatorów znajdować się będzie na II pomoście obok automatyki. Tam też będzie stałe miejsce pracy majstra zmianowego.

Opierając się na pokazaniach temperatur i ciśnień w poszczególnych elementach aparatu, prowadzący ruch ma możność kontrolowania i regulowania całego procesu produkcji. Przy zbyt niskiej np. temperaturze gazów, wychodzących z przegrzewacza, przedłuża się okres dmuchania powietrza.

W następstwie spalania koksu pozostaje na ruszcie żużel i popiół. Celem usunięcia ich wprowadza się ruszt w ruch obrotowy, przez ok. 1,5 godz. w ciągu 8-mio godzinnej zmiany. Napęd rusztu na-

stępuje za pomocą silnika elektrycznego wolnoobrotowego — 40 obr./min., który za pomocą przenośni, zahaczającej zębatkę ślimacznicy, powoduje ruch. W prosty sposób można dźwignię przenośni nastawić na mniejszy lub większy skok, powodujący mniejsze lub większe przesunięcie zębatki, zmniejszając, lub zwiększając w ten sposób ruch obrotowy rusztu.

U s u w a n i e p o p i o ł u, p r z e b i j a n i e ż u ż l u, m i e r z e n i e t e m p e r a t u r y k o k s u.

Pod koniec 8-mio godzinnej zmiany oczyszcza się generator z popiołu. Wskutek obrotów rusztu podczas zmiany zbiera się w skrzyniach popiołowych, poniżej rusztu żużel i popiół. Po otwarciu drzwiczek u spodu skrzyni spada on wprost do podstawionego wózka, którym odwozi się go do popielnika. Raz lub dwa razy na zmianę musi być sprawdzona temperatura koksu w generatorze oraz zasięg poszczególnych stref ognia. W tym celu wkłada się przez górne wzierniki aż do rusztu żelazne drągi. Po trzech do pięciu minutach wyciąga się je z powrotem. Dolny koniec, słabo ogrzany, wskazuje wysokość warstwy żużla na ruszcie, następna część rozpalona do białości — strefę ognia, po niej następują warstwy koksu powyżej strefy ognia, wykazujące coraz niższą temperaturę: Porównując drągi z różnych miejsc generatora sprawdza się czy gazowanie postępuje prawidłowo oraz czy wysokość koksu i strefy ognia jest na całej powierzchni jednakowa.

K o n t r o l a r u c h u s t a c j i.

Racjonalne prowadzenie ruchu stacji generatorów na gaz wodny wymaga kontroli pracy samych generatorów, następnie urządzeń do wykorzystania ciepła gazów dmuchania, działania płuczek tak pod względem chłodzenia, jak też oczyszczania gazu z pyłu oraz kontroli stanu przewodów gazowych wraz z zaworami. Osobnej opieki wymaga kocioł parowy i płaszcze wodne generatorów. Pilną uwagę należy zwracać na stan zbiornika gazowego, aby nie opadł zbyt nisko wzgl., nie podniósł się za wysoko.

Pod względem technicznym kontrola odbywać się musi w trzech formach;

1) W laboratorium zakładowym wykonuje się analizy koksu, zwłaszcza na zawartość wilgoci i popiołu, poza tym analizy gazu wodnego i oznacza się jego wartość opałową, wreszcie zawartość węgla w żużlu.

2) Do kontroli produkcji służy kilka przyrządów pomiarowych i kontrolnych, ustawionych bezpośrednio na stacji. Dostarczają one charakterystycznych danych o pracy aparatów i urządzeń, umożliwiając regulację procesu gazowania. Należy tutaj sześć manometrów wodnych podających ciśnienie powietrza, gazu i gazów dmuchania w różnych fazach produkcji i w punktach charakterystycznych dla sprawności aparatury. Temperaturę gazu wodnego wzgl. gazu dmuchania, pary przegrzanej i gazów za przegrzewaczem podają trzy pirometry połączone z aparatem rejestrującym te temperatury. Stosowane są dalej termometry wskazujące temperaturę wody do chłodzenia i ochłodzonego gazu. Prowadzi się też mierzenie strefy ognia i wysokość koksu w generatorze. Na miejscu wykonuje się zazwyczaj analizę gazu na zawartość $CO_2$ oraz analizę stopnia zmiękczania wody.

   Na osobnej tablicy można kontrolować stale działanie dziewięciu zaworów głównych oraz każdoczesne ich ustawienie.

3) Kontrola rozliczeniowa winna dostarczyć danych do wyliczenia materiałowego i cieplnego bilansu produkcji, z oznaczeniem poszczególnych kosztów. Konieczne są do tego ścisłe pomiary ilości koksu zużytego do produkcji, wody, energii elektrycznej, materiałów pomocniczych i innych oraz ilość wyprodukowanego gazu.

Kontrola ruchu powinna dostarczyć kierownikowi ruchu danych do prowadzenia prawidłowego procesu produkcyjnego, zwracając niezwłocznie uwagę na niedociągnięcia.

*Bezpieczeństwo pracy.*

Produkcja gazu wodnego naraża pracowników na trzy główne niebezpieczeństwa:

1) Trujące działanie tlenku węgla.
2) Wybuchowość mieszaniny gazu z powietrzem.
3) Łatwa zapalność gazu.

Zawartość tlenku węgla w pomieszczeniu roboczym nie powinna przekroczyć 0,03 mg/l, gdyż wyższa koncentracja powoduje już szkodliwe oddziaływanie na organizm ludzki.

Mieszanina powietrza z gazem jest wybuchowa, co w następstwie może spowodować uszkodzenie urządzeń stacji generatorów, a zwłaszcza przewodów gazowych — oraz kalectwo, a nawet śmierć pracowników. Ponadto powstałe w związku z wybuchem uszkodzenia powodują zwykle nieszczelno-

ści, co pociąga za sobą uchodzenie gazu i w następstwie doprowadzić może do zatrucia pracowników. Okazji do powstania mieszaniny wybuchowej nie brakuje. Może ona wystąpić w większej ilości w komorze spalinowej przegrzewacza, przy niedostatecznym wygrzaniu jej i zbyt niskiej temperaturze cegły, kiedy gazy generatorowe zmieszają się z powietrzem wtórnym. Celem zapobieżenia powinien palić się tam w pierwszym okresie po rozpaleniu generatora stale ogień. Również niedostateczne przedmuchiwanie przestrzeni podrusztowej po gazowaniu z góry, może spowodować — po doprowadzeniu powietrza — eksplozję. Szczególną uwagę należy poświęcać skrzyni z zamknięciem dzwonowym na przewodzie odprowadzającym gaz z dołu, gdyż w razie niedokładnego działania powstać może również niebezpieczna eksplozja.

Granice wybuchowości gazu wodnego zależą od zawartości w nim wodoru i tlenku węgla, a także ilości pyłu i pary wodnej i zamykają się 9 do 67% zawartości gazu w powietrzu.

Zapalenie gazu wodnego, a w związku z tym możliwość oparzenia pracowników może mieć miejsce przy otwieraniu gardzieli generatora oraz otworów do przebijania żużla wzgl. mierzenia temperatury, a wreszcie przy czyszczeniu przewodów.

Najważniejszym środkiem zapobiegawczym przed wypadkami na stacji generatorów jest dokładne zapoznanie pracowników z procesami produkcji, występującym przy tym niebezpieczeństwem oraz zasadami bezpieczeństwa pracy. Pracownicy muszą być dokładnie przyuczeni do obsługi urządzeń i poznać ich działanie. W tym celu są opracowane i wywieszone na widocznym miejscu przepisy ruchu i obsługi poszczególnych urządzeń, dotyczących uruchamiana stacji, zasilania koksem i usuwania popiołu, obsługi kotła parowego, dźwigu elektrycznego, stacji hydraulicznej oraz inne.

Niezmiernie ważną dla bezpieczeństwa pracy jest szczelność wszystkich przewodów i aparatów, które muszą być stale sprawdzane, zaś zauważone nieszczelności natychmiast usuwane. Obsługujący personel jest obowiązany śledzić czy wszystkie wentyle, klapy i hydrauliczne zamknięcia są szczelne. Wszelkie prace wewnątrz przewodów gazowych, skruberów i innych aparatów, do których może dostać się gaz, można wykonać dopiero po oddzieleniu od innych urządzeń przez zaślepienie oraz po całkowitym usunięciu z nich gazu, najlepiej przez wydmuchanie parą. Roboty takie można wykonywać jedynie pod nadzorem majstra.

Ważne znaczenie ma też utrzymywanie w aparatach i rurociągach stale ciśnienia wyższego niż atmosferyczne. Zapobiega to dostaniu się powietrza do przewodów, usuwając groźbę mieszanki wybuchowej.

Aby ewent. wybuchy nie uszkodziły aparatury umieszczono w niebezpiecznych miejscach t.zw. klapy eksplozyjne.

Działają one w ten sposób, że w wypadku wybuchu otwierają się dając w ten sposób możność ujścia gazom wybuchowym. Zastąpić je można zaślepkami z cienkiej blachy, lub nawet z kartonu.

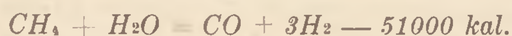
Przy otwieraniu gardzieli generatora, celem zasilenia go koksem, powinien być gaz w otworze równocześnie zapalany. Dla ochrony oczu muszą być używane przy obserwowaniu przez otwory wnętrza generatora, lub przegrzewacza — okulary ochronne. Pracownikom, którzy przy wykonywaniu swoich czynności są narażeni na zetknięcie się z gorącymi częściami, będą wydane rękawice azbestowe. W razie występowania w przestrzeni roboczej chociażby małych ilości tlenku węgla winni robotnicy — do czasu usunięcia nieszczelności — używać masek gazowych z odpowiednimi pochłaniaczami. Natomiast gdy zawartość tlenku węgla dochodzi do 4% i wyżej maski gazowe są niewystarczające i muszą być zastąpione aparatami tlenowymi. Maski i aparaty znajdują się w zakładzie w miejscu dostępnym, zaś każdy z pracowników jest dokładnie pouczony o ich używaniu. W zakładzie jest zapewniona doskonała wentylacja naturalna, gdyż gorące aparaty i przewody gazowe powodują ruch powietrza ku górze, gdzie wychodzi na zewnątrz otworami w oknach. Zaznacza się, że przestrzeń nad pomostem roboczym wynosi po bokach 7 m zaś po środku 1 2m. Ze względu na bezpieczeństwo przeciwpożarowe są zainstalowane na pomostach roboczych trzy hydranty oraz sygnalizacja przeciwpożarowa.

Na miejscu widocznym są wywieszone przepisy o niesieniu pierwszej pomocy w razie nieszczęśliwego wypadku, ze szczególnym uwzględnieniem zatrucia tlenkiem węgla.

*Efekt gospodarczy inwestycji.*

Stacje generatorów gazu wodnego w wielu wypadkach b. poważnie zwiększają produkcję poszczególnych gazowni. Wzrost produkcji jest regulowany ilością wprowadzanych do ruchu generatorów. Gospodarcze znaczenie stacji polega ponadto na stworzeniu szybko uruchamianej rezerwy, czyli na zdolności pokrywania nagle występujących szczytów zapotrzebowania.

Gdy bowiem uruchomienie pieca gazowniczego wymaga ok. 2 tygodni czasu, generator można uruchomić za 1,5 dnia. Dodatek gazu wodnego do gazu ziemnego w stosunku 2:1 da gaz o średniej wartości opałowej ok. 4300 Kcal/m³. Zasługuje też na podkreślenie, że w generatorze, pracującym na gaz wodny można przeprowadzać bezpośrednio konwersję metanu w/g reakcji:



$$CH_4 + H_2O = CO + 3H_2 - 51000\ kal.$$

Metan podaje się wraz z parą wodną na rozpalony koks. Część koksu zostaje wtedy zastąpiona metanem. Generatory na gaz wodny można też przerobić, przy minimalnej przeróbce, na produkcję gazu generatorowego, lub mieszanego. Nadaje się gaz generatorowy dobrze do obniżenia wartości opałowej gazu ziemnego, ze względu na niską kaloryczność własną. Ponieważ mieszanina gazów ziemnego i generatorowego w stosunku ok. 1:1,5 miałaby wartość opałową ok. 4000 kcal/m³, można gazem wyprodukowanym przez 1 generator w ciągu doby obniżyć wartość opałową ok. 60.000 m³ gazu ziemnego, bez uciekania się do mieszania go z powietrzem. Ciężar właściwy otrzymanej mieszaniny gazów wahałby się ok. 0.7.

Należy tutaj nadmienić, że do produkcji gazu wodnego ewent. generatorowego może być użyty własny koks, którego sprzedaż nastręcza — jak dotychczas — znaczne trudności.

Ponadto stacje generatorów, tak ze względu na swoje położenie, jak też zdolność produkcyjną mogą być, w razie potrzeby wykorzystane dla przewidzianych w planach budowy nowych piecowni jako stacje generatorów centralnych.

Nie omawia się tutaj znaczenia gazu wodnego jako cennego surowca, mającego wielostronne zastosowanie do syntezy chemicznej.

Reasumując powyższe należy stwierdzić, że stacje generatorów gazu wodnego odegrać mogą pierwszorzędną rolę w rozbudowie baz produkcyjnych wielu gazowni, użyczając im elastyczności zarówno pod względem ilościowym, jak też jakościowym.

---

Inż. PIOTR JANUSZEWSKI

# Usprawnienia i racjonalizacja w gazownictwie

Jedną z najstarszych gałęzi przemysłu uszlachetniania paliw stałych jest gazownictwo, którego rozwój w ubiegłym wieku dał podstawę do stworzenia przemysłu chemicznego przez dostarczenie mu cennych surowców, takich jak olej lekki z gazu, smoła pogazowa czy woda amoniakalna.

Jednak produkowanie gazu dla gospodarstw domowych, oświetlenia ulic i mieszkań jak również dla celów grzejnictwa i napędu silników gazowych (przed zastosowaniem energii elektrycznej) znalazło się prawie wyłącznie w rękach miasta. To też rozwój tej dziedziny przemysłu był ściśle związany z rozwojem miast, a postęp techniczny był zagadnieniem drugorzędnym, ze względu na znaczne korzyści finansowe, wynikające z dostawy gazu nawet z urządzeń przestarzałych. Postęp ten przebiegał powoli i to tym bardziej, że gaz był uważany za artykuł luksusowy, nie zaś za artykuł pierwszej potrzeby. Gaz nie był więc dostępny dla wszystkich warstw ludności, jak jest to obecnie.

Postęp techniczny i usprawnienia w ubiegłych latach szły przede wszystkim w kierunku wydobycia maksymalnej ilości m³ gazu z jednostek produkcyjnych przez powiększenie tychże lub wprowadzenie zmian konstrukcyjnych, względnie częściowe zmechanizowanie obsługi.

Wyniki te, aczkolwiek poważne, odnoszą się zasadniczo tylko do samych urządzeń produkcyjnych.

I tak jednostki piecowe, począwszy od roku 1804 posiadały zdolność produkcyjną na jedną retortę do 180 m³ gazu na dobę, w roku zaś 1904 osiągnięto już z jednej komory 429 m³ gazu na dobę, a w roku 1920 — komora pionowa piecowni o ruchu ciągłym dała 5300 m³ gazu na dobę.

Podobnie ilość koksu, zużytego na ogrzewanie komór lub retort ulegała stopniowemu zmniejszeniu i z 83 kg koksu na 100 m³ produkowanego gazu spadła w tym okresie do 23 kg. Tak samo stosunek ilości robotniko-godzin, zużytych w ostatnich latach do wyprodukowania pewnej określonej ilości gazu, w odniesieniu do potrzebnych robotniko-godzin, dla tej samej produkcji gazu w r. 1804, wynosi zaledwie 0,1.

W systemie kapitalistycznym Polski przedwrześniowej gazownictwo nie wykazało pełnej dynamiki

rozwoju. Postęp techniczny w tej dziedzinie przemysłu zaznaczył się jedynie w budowie coraz to większych jednostek produkcyjnych i w zastosowaniu pieców gazowniczych o ruchu ciągłym.

W obecnej organizacji (patrz. „Gaz, Woda i Technika Sanitarna Nr. 5 1950 str. 197—198) gazownictwo polskie zaczęło nabierać odpowiedniego znaczenia przez połączenie zagadnień, dotyczących zarówno gazu produkowanego przez gazownie miejskie, jak i wykorzystania gazu koksowniczego oraz odpowiedniego rozprowadzenia gazu ziemnego. Jednak nie tylko te wielkie ulepszenia składają się na usprawnienia, a tym samym posiadają wpływ decydujący na obniżenie kosztów produkcji, ale cały szereg drobnych usprawnień, obejmujących poszczególne fragmenty pracy, a dotyczących zarówno samej produkcji, jak i rozprowadzania gazu, czy też budowy rurociągów — mają poważne znaczenie na zmniejszenie kosztów produkcji. W tych zamierzeniach największą rolę powinni odegrać pracownicy fizyczni, spotykający się z codziennymi dobrze znanymi im zagadnieniami gazownictwa. Są tu bowiem niewyczerpane możliwości do wniesienia coraz to nowych ulepszeń na każdym szczeblu pracy.

Dla zainteresowania i zachęcenia liczniejszego grona gazowników do poczynienia wysiłków, zmierzających do wypróbowania swych umiejętności i zdolności na polu wprowadzenia usprawnień czy ulepszeń na swych odcinkach pracy, przykładowo podajemy, kilka pomysłów racjonalizatorskich, które wpłynęły ostatnio do Centralnego Zarządu Gazownictwa, a mianowicie:

1. Urządzenie pozwalające na dokonywanie prób szczelności przy budowie spawanych rurociągów przez zastosowanie pokryw przymocowanych śrubami zamiast przyspawanych. Ma to na celu uniknięcie spawania, a zatem zaoszczędzenie materiałów pomocniczych i robocizny przy spawaniu, oraz usunięcie marnotrawstwa materiałowego przy obcinaniu końców rur po dokonaniu prób szczelności. Pokrywy w ten sposób wykonane mogą być wielokrotnie używane.
2. Urządzenie, umożliwiające wstrzykiwanie tetraliny względnie innych rozpuszczalników dla usunięcia zanieczyszczeń spowodowanych wykrystalizowaniem się naftalenu na ściankach wewnętrznych rurociągów. Urządzenie to pozwala na dokładne rozpylenie rozpuszczalnika, dając ekonomiczne jego wykorzystanie przy równoczesnym osiągnięciu zamierzonego celu.
3. Urządzenia do półautomatycznego smarowania łożysk w silniku elektrycznym.
4. Aparat do odmrażania odwadniaczy zainstalowanych na przewodach gazowych.
5. Przyrząd do czyszczenia rur w chłodnicach wodnych z osadów.
6. Urządzenie do czyszczenia nowozbudowanych rurociągów.
7. Olej do konserwowania i nasycania membran w reduktorach i gazomierzach.

Z tych kilku przykładów widać, że gazownictwo kroczy jeszcze w dziedzinie wynalazczości i racjonalizatorstwa — bardzo nieśmiało.

Sądzić jednak należy, że pojawi się wśród gazowników zdrowa myśl twórcza, która ożywi ten nieśmiały ruch racjonalizatorski i przyczyni się do tego, że gazownictwo na równi z innymi gałęziami przemysłu kroczyć będzie w pierwszym szeregu walczących o postęp techniczny.

Pobudzenie zaś myśli twórczej można osiągnąć tylko na drodze wzajemnej wymiany poglądów, na drodze wzajemnego dzielenia się swymi spostrzeżeniami, na drodze dokształcania i uzupełniania wiadomości fachowych i teoretycznych. Zadanie to winny spełniać kluby techniki i racjonalizacji w zakładach pracy. Na nich więc spoczywa główny ciężar zagadnienia i od żywotności tychże zależeć będzie przyszłość ruchu racjonalizatorskiego w gazownictwie.

***„Walka o pokój winna się stać w Polsce Ludowej hasłem ogólnonarodowego frontu bojowników o postęp i sprawiedliwość, zawołaniem wszystkich patriotów, ideą każdego człowieka pracy"!***

# Wiadomości bieżące

## Działalność Związku Czechosłowackich Gazowników, Wodociągowców i Techników Sanitarnych na tle XXIII Zjazdu w Koszycach od 4 do 8.VI.1950

Przynosimy Wam pozdrowienia od kolegów z bratniego Stowarzyszenia w Czechosłowacji, którzy odbyli swój tegoroczny XXIII Zjazd w dniach 4—8 czerwca 1950 r.

Uczestniczyłem po wojnie we wszystkich kolejno Zjazdach PVS, poczynając od roku 1947 — w Bratislavie, Pradze, Ostrawie i w tym roku w Koszycach. Muszę stwierdzić, że Zjazd tegoroczny mimo kolosalnych trudności na jakie napotykali organizatorzy ze względu na szczupłość rozporządzanych lokali i wyjątkowo wysoki napływ zgłoszeń, wypadł imponująco i dał dowód ogromnej prężności organizacyjnej Stowarzyszenia.

W krótkim sprawozdaniu nie sposób pokusić się o zagłębienie się w szczegóły, dotyczące programu uroczystych spotkań, czy imprez w rodzaju wycieczek krajoznawczych, teatru itp., stanowiących wspaniałą oprawę Zjazdu.

Poprzestanę więc na krótkim opisaniu programu roboczego Zjazdu, który rozpoczął się w poniedziałek 5 czerwca w godzinach popołudniowych, poprzedzony w godzinach rannych uroczystością otwarcia — przy czym w program otwarcia włączono trzy referaty:

1. inż. E. Filipowski —
   — Zadania gazownictwa polskiego w okresie planu sześcioletniego;
2. inż. dr. Riedl Rudolf —
   — Zapotrzebowanie energii gazowej i elektrycznej w CSR;
3. inż. Stein Franciszek —
   — 40-lecie wodociągów w Koszycach.

Niewątpliwie maksimum uwagi koncentrowało się na obradach sekcji, których było dwie, a mianowicie: gazownictwa i wodociągarstwa.

W roku bieżącym sekcja gazownictwa, w której uczestniczyłem, obradowała w czterech grupach — po dwie w jednym dniu. W ten sposób uczestnik Zjazdu miał możność stosownie do specjalności i zainteresowania brania udziału w pracach dwóch grup:

Podział na grupy był jak poniżej:

| | | | |
|---|---|---|---|
| I. | Ruch zakładu . . . . . . . . . . | 6 | referatów, |
| II. | Rozprowadzenie gazu i instalacja . . | 8 | „ |
| III. | Technika cieplna . . . . . . . . . | 6 | „ |
| IV. | Analityka i różne . . . . . . . . | 6 | „ |

Ogółem więc na obrady sekcji gazownictwa zgłoszonych było 26 referatów — z tego zaś w Zjazdowym numerze ukazało się 20.

W pierwszym dniu obrad debatowano nad pięcioma referatami, przy czym na skutek nieobecności inż. Odehnala do programu wszedł referat inż. Potużaka z grupy II.

Kolejność referatów była następująca:

1. Inż. Potużak: Ciśnienie ruchowe i budowa stacji kompresorów na gazociągach dalekosiężnych.
2. Inż. Dubski: Doświadczenie z krakowaniem gazu ziemnego parą na koksie w retortach piecowni Glover-West.
3. Inż. Lapacek: Piece Didier w porównaniu z piecami Glover-West oraz nowa konstrukcja pieców Glover-West.
4. Inż. Jilek: Suszenie drobnego mosteckiego węgla brunatnego.
5. Inż. Dr. Ryska: Nowy sposób prowadzenia procesów koksowania, zwiększający wydajność pieców koksowniczych.

Po zamknięciu obrad sekcji odbyły się tzw. kółka dyskusyjne, na których w węższym już gronie omawiano cały szereg problemów natury technicznej i organizacyjnej. Narady trwały do późnego wieczora.

Tematyka drugiego dnia obrad w grupie II.

1. Skotak: Techniczne problemy gazociągów dalekosiężnych.
2. Strejcek: Zamocowanie gazomierzy przy pomocy specjalnych złączek.
3. Inż. dr. Malina: Właściwości suchych gazomierzy.
4. Prof. inż. dr. Landa: Podstawowe wiadomości o korozji i jej zapobieganiu w przemyśle.

Ten ostatni referat wygłosił dr Karas w zastępstwie nieobecnego prof. Landa.

Na specjalne podkreślenie zasługuje pełna frekwencja na debatach. Obszerna sala nie mogła pomieścić uczestników, wobec czego, wykorzystując sprzyjającą pogodę, obrady przeniesiono na wolne powietrze.

Dobra organizacja Zjazdu, polegająca na tym, że większość referatów dostała się do rąk uczestników Zjazdu w formie drukowanej jeszcze przed Zjazdem, wybitnie sprzyjała wysokiemu poziomowi obrad. Referujący przydzielony mu czas wykorzystywał na uzupełnienie, względnie przypomnienie najistotniejszych momentów, po czym padały pytania i rozwijała się dyskusja. Głos zabierali uczestnicy bez względu na stanowisko i stopień zaawansowania w zawodzie. Nie ulega wątpliwości, że szeroka wymiana wiadomości, fachowej wiedzy i doświadczeń przy uczestnictwie najlepszych specjalistów z nawiązką wynagradzało, biorącym udział w Zjeździe czas oderwania od pracy zawodowej.

Trudno w tym miejscu choćby bodaj streścić szeroki wachlarz problemów jakie dała dyskusja nad poszczególnymi tematami. Nasuwa się jednak bardzo ważny wniosek, że Zrzeszenie winno dołożyć wszelkich starań, by szersze grono naszych fachowców mogło w przyszłości brać udział w tak bogatych w treść techniczną Zjazdach naukowych naszych kolegów z Czechosłowacji. Dołożymy wszelkich starań, by to zamierzenie zrealizować. Odpowiednie sugestie zostały już NOT zasygnalizowane.

Większość referatów, wygłoszonych na Zjeździe i zamieszczonych w numerze zjazdowym „PALIVA" — będą udostępnione Kolegom na łamach czasopisma „Gaz, Woda i Technika Sanitarna".

W trzecim dniu Zjazdu odbyło się XXXII Walne Zebranie.

Program Walnego Zebrania wypełniły sprawozdania dyrektora biura, sprawozdania z działalności oddziałów w Pradze, Brnie i Bratislavie oraz sprawozdanie komisji rewizyjnej.

Ponadto sprawozdanie złożył redaktor czasopisma „Paliva i Voda“ i kierownik zakładu kontroli sprzętu gazowego. (Zkusebna plynovych spotrebici).

Po raz wtóry wybrany został prezesem prof. Zavadil.

Działalność Stowarzyszenia nakreślił sekretarz generalny dr. inż. Lenc. Wskazał on, że grono wygłaszających referaty, autorów prac zamieszczonych w czasopismach, czytelników czasopism oraz uczestników szkolenia stale rośnie. Np.: ilość zgłoszonych referatów, które na Zjeździe w Ostrawie w roku 1949 wynosiła 26 wzrosła w roku bieżącym do 53.

Prowadzony przez Stowarzyszenie pod kierownictwem dr. Slivy zakład kontroli gazowego sprzętu opracował normy produkcji żelazek gazowych do prasowania, przepisy o jakości gazu oraz ramowe przepisy dla jakości przemysłowego sprzętu gazowego. Zakres działalności Zakładu został rozszerzony tak, iż mógł zająć się opracowaniem szczegółowych przepisów o znaczkowaniu gazowych urządzeń przemysłowych.

Sprawozdawca omówił również współpracę z naszym Zrzeszeniem, wskazując na fakt, że w Zjeździe w Łodzi brało udział 9 dalegatów Czechosłowacji i że prezes Zrzeszenia został wybrany członkiem honorowym Stowarzyszenia Czechosłowackiego.

Ze sprawozdania dr. Lenca wynika, że ogólna ilość członków, wynosząca 978 — wzrosła w roku ubiegłym o 211. Pewną nowość stanowi zaprowadzenie tzw. członków ewidencyjnych, których ilość wynosi obecnie 104. Są to członkowie rekrutujący się z robotników, opłacających składkę w wysokości 50 koron zamiast 200, nie otrzymujących czasopism.

W dziedzinie wydawnictw dowiedzieliśmy się, że w roku 1951 ukaże się nowa praca prof. Perny i dr. Riedla — Technologia Gazownictwa. W druku jest i wyjdzie jeszcze w tym roku, jako wydawnictwo Stowarzyszenia, podręcznik inż. Lenca — Użytkowanie gazu.

Ponadto Stowarzyszenie wydało przepisy o jakości gazu i wytyczne dotyczące sprzętu gazowego—domowego i przemysłowego oraz warunki przyłączenia do sieci gazowej i dostawy gazu.

Pod koniec Walnego Zgromadzenia głos zabrał przedstawiciel Związku Zawodowego, który podkreśliwszy znaczenie Zjazdu dla wymiany myśli naukowej i technicznej — wskazał uczestnikom konieczność usilnego kroczenia po linii realizacji zadań, wynikających z planu pięcioletniego poprzez współzawodnictwo, racjonalizatorstwo i dyscyplinę pracy. Przemówienie było nad wyraz bojowe i mobilizujące.

Popołudnie trzeciego dnia Zjazdu poświęcone było na zwiedzanie miejscowych zakładów — gazowni i wodociągów.

Na zakończenie pragnę podkreślić niezwykle serdeczne przyjęcie, jakiego i w tym roku doznali goście z Polski.

Poczynając od napisu powitalnego nad wejściem do gmachu zjazdowego poprzez serdeczne witanie delegacji polskiej przy okazji uroczystości powitalnych, aż do wielkiego aplauzu, z jakim spotkało się przemówienie prof. Rudolfa podczas wieczoru pożegnalnego Zjazdu — wszystko razem wskazuje, jak głęboko zapuściła korzenie nierozerwalna przyjaźń narodu polskiego i narodów Czechosłowacji pod przewodnictwem Władzy Ludowej.

*inż. Edward Filipowski*

## KONFERENCJA Z CZYTELNIKAMI „GAZ, WODA I TECHNIKA SANITARNA“

Redakcja „Gaz, Woda i Technika Sanitarna“ zorganizowała pierwszą Konferencję ze swymi Czytelnikami, celem wspólnego naradzenia się nad zagadnieniami treści i formy pisma oraz dostosowaniem pisma do nowych zadań, określonych sześcioletnim planem. Konferencja ta odbyła się w dn. 26 czerwca b. r. o godz. 17-ej w Warszawie w gmachu Naczelnej Organizacji Technicznej ul. Czackiego 3/5.

Konferencję zagaił redaktor naczelny kol. inż. H. Janczewski prosząc na przewodniczącego kol. Prof. inż. E. Zaczyńskiego. Do prezydium zaproszono kol. kol. inż. J. Kłosińskiego i Prof. I. Piotrowskiego.

Redaktor naczelny, omawiając rolę „Gaz, Woda i Technika Sanitarna“ na tle nowych zadań, powiedział między innymi.

„W spadku po rządach kapitalistycznych, w dziedzinach gazownictwa, wodociągarstwa i techniki sanitarnej otrzymaliśmy olbrzymie a niejednokrotnie wręcz nieprawdopodobne zaniedbania.

Jeśli chodzi o zakłady gazowe, wodociągowe i kanalizacyjne — niezależnie od tych zaniedbań — znaleźliśmy się u zarania naszej niepodległości w 1945 r. w niezwykle ciężkiej sytuacji na skutek zniszczeń tych zakładów w okresie wojennym 1939 — 1945.

Plan sześcioletni sięga głęboko w dziedzinę gazownictwa, wodociągarstwa i techniki sanitarnej.

W zakresie wodociągarstwa i kanalizacji — mamy w okresie planu sześcioletniego zwodociągować i skanalizować kilkadziesiąt miast, mamy uruchomić wszystkie nieczynne wodociągi na wsi, mamy wykonać olbrzymie inwestycje wodociągowe na Śląsku, mamy wykonać potężną inwestycję dla zwodociągowania miasta Łodzi — przez doprowadzenie do tego robotniczego miasta wody z doliny Pilicy.

W zakresie gazownictwa, mającym na celu nie tylko właściwe wykorzystanie pod względem kalorycznym węgla ale i podniesienia warunków bytowych ludności nastąpi rozbudowa źródeł gazu i sieci gazu miejskiego koksowniczego i ziemnego.

Ażeby należycie zilustrować rozwój gazownictwa w planie sześcioletnim, należy zauważyć, że:

a) w porównaniu z 1945 r. produkcja gazu w 1955 r. wzrośnie o 400%,
b) długość sieci dalekosiężnej w porównaniu z 1945 r. wzrośnie w 1955 r. o 500%,
c) spożycie gazu na głowę na mieszkańca miast i osiedli zgazyfikowanych w porównaniu z 1945 r. wzrośnie 1955 r. o 270%.

Jak wynika z podanych wyżej ogólnych danych wykonanie tych olbrzymich zadań będzie wymagało odpowiedniej ilości i na odpowiednim poziomie kadr technicznych. Oprócz istniejących kadr technicznych będziemy musieli w okresie planu sześcioletniego wychować i wyszkolić w zakresie:

a) wodociągarstwa i techniki sanitarnej 1500 inżynierów i ok. 5000 techników,
b) gazownictwa około 400 inżynierów i techników.

Rzecz oczywista, że kadr tych nie otrzymamy wyłącznie przez normalne szkolenie w szkołach wyższych i średnich. Musimy sięgnąć do potencjalnie ukrytych rezerw

wśród naszych robotników, rzemieślników i racjonalizatorów. Przez wzmożenie akcji odczytowej, urządzanie kursów na poziomie średnim i wyższym — musimy znaleźć i wychować ludzi, którzy by objęli stanowiska kierownicze.

W odniesieniu do zagadnienia szkolenia kadr specjalną rolę winny spełniać organizacje branżowe. Rolę tę w sposób szczególny uwypuklił i podkreślił w swoim referacie na ostatniej Radzie Głównej Prezes Naczelnej Organizacji Technicznej Minister B. Rumiński.

W odniesieniu do naszej organizacji tj. do Polskiego Zrzeszenia Gazowników, Wodociągowców i Techników Sanitarnych zagadnienie to w sposób niedwuznaczny podkreślił na III Zjeździe Delegatów P.Z.G.W. i T.S. Sekretarz Generalny NOT kol. inż. Czarnowski.

Na tym tle wyrasta rola jaką winny spełniać czasopisma techniczne, a zatem i nasz organ „Gaz, Woda i Technika Sanitarna".

Zagadnienie planu sześcioletniego, jego sprawna realizacja na wszystkich szczeblach gospodarki narodowej stawia również i przed czasopismami technicznymi nowe obowiązki i nowe zadania.

Czasopisma techniczne winny się stać jednym z najbardziej efektywnych środków podnoszenia poziomu technicznego zarówno istniejących kadr technicznych, jak i nowych sił, mających te kadry zasilić.

Czasopisma techniczne, winny pogłębić wiedzę techniczną tak inżyniera, technika i majstra jak i robotnika poprzez zwięzłe artykuły, poruszające podstawowe i aktualne dla naszego życia gospodarczego zagadnienia techniczne, produkcyjne, ekonomiczne, gospodarcze i organizacyjne.

Należy zadać pytanie, czy czasopismo „Gaz, Woda i Technika Sanitarna" spełnia rolę w zakresie pogłębiania wiedzy jak i szkolenia kadr w zakresie gazownictwa, wodociągarstwa i techniki sanitarnej?

Należy zadać pytanie w sprawie poziomu czasopisma; na jakim poziomie należy je utrzymać, czy poziom obecny utrzymać, czy też dążyć do stworzenia z naszego organu czasopisma technicznego, popularnego dla najszerszych rzesz gazowników, wodociągowców i techników sanitarnych?

Należy zadać pytanie, czy organ nasz ma być organem omawiającym od podstaw w sposób podręcznikowy, całość zagadnień związanych z wiedzą gazownictwa, wodociągarstwa i techniki sanitarnej?

Na zasadzie posiadanych materiałów oraz licznych wypowiedzi możemy stwierdzić, że jeżeli chodzi o wyższy stopień pogłębiania wiedzy z zakresu gazownictwa, wodociągarstwa i techniki sanitarnej rolę tę nasz organ spełnia. Spełnia ją przez odpowiedni dobór materiału redakcyjnego ilustrującego najnowsze zdobycze z podanych wyżej dziedzin wiedzy.

Gorzej przedstawia się sprawa popularyzowania zagadnień gazownictwa, wodociągarstwa i techniki sanitarnej na niższym szczeblu. Czyniliśmy w tej sprawie szereg wysiłków przez zamieszczanie prac popularnych, stwierdzić jednak musimy, że ten odcinek naszej pracy nie został opanowany. Przyczyna tego tkwi w braku autorów specjalistów - popularyzatorów. Z uwagi na to, że Komitet Redakcyjny został znacznie powiększony — mamy nadzieję, że odcinek tej pracy uda nam się opanować. Poczyniliśmy w tej sprawie już odpowiednie posunięcia.

Jeśli udałoby się nam zagadnienie popularyzacji wiedzy w interesujących nas gałęziach w sposób właściwy rozwiązać wówczas organ nasz spełniłby niepośledną rolę w szkoleniu kadr na tym odcinku.

Dalszym zagadnieniem, które należy rozpatrzyć jest sprawa poziomu czasopisma. Komitet Redakcyjny, po długich dyskusjach doszedł do przekonania, że poziomu obecnego obniżać nie należy. Należy natomiast dążyć do rozszerzenia działu artykułów popularnych, rozszerzenia działu wiadomości praktycznych w dziedzinie gazownictwa, wodociągarstwa i techniki sanitarnej. W dalszych zamierzeniach winno być dążenie do stworzenia dwóch organów prasowych, z których jeden miałby charakter naukowy — drugi popularny z przeznaczeniem dla robotników, rzemieślników i majstrów.

Z uwagi na to, że niejednokrotnie padały głosy, aby w „Gazie, Wodzie i Technice Sanitarnej" zamieszczać cykle artykułów o charakterze podręcznikowym z dziedzin gazownictwa, wodociągarstwa, kanalizacji i techniki sanitarnej — należy wyjaśnić, że jest to nieporozumienie. Podstawowe wiadomości z tych dziedzin powinni zdobyć zainteresowani drogą nauki, czy to w szkołach specjalnych, niższych lub średnich, czy też na specjalnie organizowanych w tym celu kursach — drogą samokształcenia.

Z drugiej jednak strony „Gaz, Woda i Technika Sanitarna" winna spełniać specjalną rolę w uzupełnianiu wiadomości teoretycznych i praktycznych, we wskazywaniu na metodologię samokształcenia.

Ruch racjonalizatorski i współzawodnictwa w Polsce zapoczątkowany przez naszych robotników i przodowników pracy najpierw w przemyśle, potem w budownictwie i innych gałęziach gospodarki narodowej nie wykrystalizował się jeszcze dostatecznie wyraźnie w zakładach gazowych i wodociągowych.

Tym też tłumaczy się fakt, że ogólnie biorąc zagadnienia racjonalizacji i współzawodnictwa pracy znalazły w naszym organie branżowym niedostateczne odbicie.

Dział współzawodnictwa i racjonalizacji musimy za wszelką cenę rozwinąć, jest to naszą ambicją.

Z kolei po podanych wyżej uwagach — omówić należy program naszego organu.

Program ten dałby się ująć w trzech działach:

a) branżowym,

b) światopoglądowym,

c) pomocniczym.

A) Dział branżowy obejmować będzie tematykę następującą:

1. gazownictwo.
2. wodociągi i kanalizacje,
3. technikę sanitarną (oczyszczanie ścieków, ZOM-y),
4. instalacje wewnętrzne (gaz., wod.-kan., c.o., klimatyzację itp.).

W dziale branżowym omawiane będą zagadnienia naukowe dotyczące najnowszych zdobyczy w podanych wyżej gałęziach wiedzy w Kraju, Związku Radzieckim i innych krajach z zagranicy. Dział ten będzie zatem uzupełnieniem posiadanych już wiadomości z dziedzin gazownictwa, wodociągarstwa i techniki sanitarnej.

Nadto, z zagadnieniami ściśle naukowo technicznymi będziemy usiłowali powiązać zagadnienia planowania i ekonomiki.

B) W dziale światopoglądowym postaramy się uwypuklić rolę technika sanitarnego w demokracji ludowej, w jego walce o wykonanie planu sześcioletniego w podniesieniu sił wytwórczych w kraju w zapoznaniu się z zagadnieniami technicznymi i ekonomicznymi, w jak największym udziale w szkoleniu kadr oraz braniu żywego udziału we wszystkich przejawach życia w naszym Kraju — z walką o pokój na czele.

C) Dział pomocniczy obejmie następujące pozycje:

1. wiadomości praktyczne (racjonalizacja i nowe metody pracy),
2. współzawodnictwo pracy,
3. wiadomości bieżące,
4. z życia zakładów,
5. z życia Organizacji,
6. ustawy, przepisy i rozporządzenia,
7. wiadomości z prasy zagranicznej,
8. przegląd czasopism krajowych.

Poszczególne pozycje działu pomocniczego obejmować będą zagadnienia ze wszystkich działów branżowych t.j. gazownictwa, wodociągarstwa i techniki sanitarnej.

„Dział z prasy zagranicznej", w którym podajemy najważniejsze wiadomości z dziedziny gazownictwa, wodociągarstwa i techniki sanitarnej ze Związku Radzieckiego, Krajów Demokracji Ludowej oraz całego świata — będziemy starali się jeszcze bardziej rozszerzyć.

W celu spopularyzowania zagadnień we wszystkich trzech działach projektowane jest ogłaszanie wspólnie z Zarządem Głównym PZGW i TS wspólnych konkursów.

Projektowany wyżej przez nas program działania dla naszego organu branżowego obejmuje zatem szeroki zakres zagadnień. Należy jednak zauważyć, że jego realizacja w znacznym stopniu zależyć będzie nie tylko od zespołu redakcyjnego ale i od poszczególnych członków Zrzeszenia, jak również od ścisłej współpracy z nami wszystkich zakładów gazowych, wodociągowych i techniczno sanitarnych".

Dalszym rozwinięciem tego referatu były przemówienia redaktorów działowych. Przedstawili oni zasadniczą linię działania w redagowaniu powierzonych im działów.

Redaktor kol. dr inż. J. Just omówił tematykę działu techniki sanitarnej i powiedział między innymi:

„Program ma objąć całość zagadnień sanitarno technicznych skonfrontowanych z potrzebami budownictwa socjalistycznego. W zakres działu techniki sanitarnej naszego czasopisma wchodzą następujące problemy:

1. higiena wody, gleby i powietrza,
2. zaopatrywanie w wodę i usuwanie nieczystości,
3. urządzenia sanitarno - techniczne i higiena osiedla,
4. ochrona wód przed zanieczyszczeniem,
5. usuwanie i unieszkodliwianie odpadków,
6. higiena mieszkań i zakładów użyteczności publicznej,
7. walka z zakurzeniem, zadymieniem i szkodliwościami wyziewów przemysłowych,
8. techniczne metody zwalczania zakażeń oraz ich przenosicieli,
9. wszelkie zagadnienia sanitarno - techniczne na terenie osiedla oraz budynków mieszkalnych i przemysłowych,
10. oświetlenie, ogrzewanie i przewietrzanie.

Wszystkie te zagadnienia muszą znaleźć wyraz w naszym czasopiśmie proporcjonalnie do ich ważności.

Dotychczas stosunkowo najwięcej uwagi poświęcało się sprawom zaopatrywania w wodę i usuwania nieczystości oraz zagadnieniom ogrzewania. Inne natomiast problemy techniki sanitarnej nie znajdowały właściwego odzwierciadlenia w naszym czasopiśmie branżowym. Koniecznym się wydaje aby w organie techników sanitarnych były omawiane problemy sanitarno-techniczne mające znaczenie zarówno w budownictwie jak i w eksploatacji urządzeń i zakładów użyteczności publicznej o charakterze zdrowotnym.

Musimy sobie jasno zdać sprawę, że odpowiedzialność za zdrowie świata pracy obciąża nie tylko świat lekarski, ale także inżynierów i techników sanitarnych, którzy w służbie zdrowia reprezentować mają stronę techniczną o mocnej podbudowie przyrodniczej.

Dlatego też w naszym czasopiśmie poruszane będą nie tylko problemy o charakterze budowlano-konstrukcyjnym ale również metody ochrony czystości wód, gleby i powietrza atmosferycznego, tych integralnych elementów nauk sanitarno-technicznych.

Pilną sprawą jest rozszerzenie tematyki Działu Techniki Sanitarnej na problemy, które dotyczą bezpośrednio warsztatów pracy i osiedli robotniczych.

W tym celu Dział Techniki Sanitarnej nawiąże kontakt z autorami reprezentującymi różne dziedziny techniki sanitarnej. Niezależnie od tego koniecznym jest udział w tej pracy ogółu czytelników.

Udział Czytelników polegać będzie na opisywaniu spostrzeżeń z terenu warsztatów pracy, opisywaniu ulepszeń metod pracy w formie informacji, dyskusyjnych artykułów itp.

Zadaniem Redakcji będzie nadawanie dyskusji tej formy i właściwego kierunku, podsuwanie wyników dyskusji oraz wytwarzanie cyklów dyskusji obejmujących całość określonych zadań.

Dużą rolę w dokształcaniu kadr mogą odegrać informacje i wiadomości z prasy zagranicznej, a zwłaszcza radzieckiej. Do tej rubryki czasopisma Redakcja przywiązuje wagę i dużo miejsca będzie poświęcać streszczeniom. Trudności jakie chwilowo istnieją w zdobywaniu odpowiednich referatów i źródeł muszą być i będą usunięte.

Deklaracja działu Techniki Sanitarnej naszego czasopisma nie byłaby pełną, gdyby nie podkreślić specjalnie zagadnienia współzawodnictwa i racjonalizacji w zakresie techniki sanitarnej. Zadania są wielkie — kadry jeszcze szczupłe. Stańmy do współzawodnictwa w doszkalaniu samych siebie i swoich towarzyszy pracy. Organizujmy odczyty nawet w małych gronach — piszmy do czasopisma, osiągajmy także i na tym odcinku — przodownictwo. W zakładach pracy produkujmy nie tylko dużo wody — ale wodę lepszą pod względem sanitarnym i gospodarczym.

Przez produkcję lepszej wody podnosimy zdrowotność kraju i potaniamy produkcję. Tylko 64,5% wodociągów publicznych dostarcza wodę bez zastrzeżeń. Należy zbadać przyczynę tego i znaleźć środki zaradcze. Czasopismo niech będzie trybuną dyskusyjną nad tym zagadnieniem pomiędzy praktykami i naukowcami — robotnikami i profesorami, którzy wspólnym wysiłkiem doprowadzą do przedterminowego wykonania planu sześcioletniego na odcinku Techniki Sanitarnej".

Z kolei przemawiał redaktor działu Gazownictwa kol. inż. R. Kiełkiewicz, który powiedział:

„Pismo nasze musi uwzględnić tematykę dotyczącą techniki, produkcji, ekonomiki, spraw gospodarczych i organizacyjnych, wynikających z planu sześcioletniego gazownictwa.

Sprawy zakresu ruchu gazowni, będą często omawiane. Omawianie tych spraw podyktowane będzie troską o usprawnienie ruchu i postawienie go na odpowiednim poziomie technicznym.

Omawiać będziemy bilans materiałowy i cieplny pieców gazowniczych i innych urządzeń wytwórczych gazowni. Dążyć będziemy w ten sposób do zmniejszenia do minimum strat cieplnych i materiałowych. Na łamach naszego pisma poruszymy cały szereg zagadnień, dotyczących prawidłowej obsługi pieców i innych urządzeń ze specjalnym podkreśleniem korzyści stąd płynących. Zwracać będziemy uwagę naszych Czytelników na wielkie znaczenie racjonalnego przeprowadzania prac konserwacyjnych w odniesieniu do urządzeń wytwórczych i pomocniczych oraz omawiać będziemy sposoby, które zmierzać będą do przedłużenia żywotności tych urządzeń.

Poruszać będziemy problemy racjonalnego oczyszczania gazu z punktu widzenia ekonomicznego wykorzystania materiałów odpadkowych, otrzymywanych przy tych procesach. Omawiać będziemy nowoczesne sposoby ekonomicznego rozprowadzania gazu.

Analizować będziemy wskaźniki techniczno-ekonomiczne i wskazywać na czynniki i warunki, które wpływają decydująco na poprawę tych wskaźników.

Informować będziemy Czytelników o możliwościach zastosowania gazu (np. do silników samochodowych) i produktów ubocznych; oraz poruszać będziemy zagadnienia dotyczące zaopatrzenia gazowni w sprzęt gazowniczy zwłaszcza w gazomierze i przybory służące do odbierania gazu.

Będziemy omawiać sposoby dotyczące zmniejszania norm zużycia surowców i materiałów pomocniczych.

Czasopismo nasze nie tylko pomagać będzie w rozwiązywaniu codziennych zagadnień, dotyczących eksploatacji, konserwacji urządzeń gazowni i prac inwestycyjnych, odpowiednio naświetlając te zagadnienia, ale będzie równocześnie umieszczać artykuły, które pozwolą kadrom na poszerzenie horyzontów wiedzy i pogłębienia teoretycznych i praktycznych wiadomości z zakresu gazownictwa zwłaszcza na odcinku zadań inwestycyjnych planu sześcioletniego.

Czasopismo nasze poruszać będzie problemy, dotyczące podniesienia poziomu technicznego i unowocześnienia urządzeń zakładów. Mówić więc będziemy o mechanizacji transportu wewnątrz — zakładowego, modernizacji i automatyzacji urządzeń.

W dziale postępu technicznego będziemy pisać przede wszystkim o wynalazkach, usprawnieniach i pomysłach racjonalizatorskich dokonywanych w gazowniach, podając je szczegółowej analizie, umieszczając dokładne opisy tych wynalazków i pomysłów racjonalizatorskich, które mogą mieć zastosowanie w innych zakładach pracy.

Wreszcie informować będziemy Czytelników o współzawodnictwie zarówno indywidualnym jak i zespołowym z zakresu gazownictwa.

Podana wyżej tematyka opierać się będzie na osiągnięciach i doświadczeniach praktycznych, jakie będą przeprowadzane w przodujących i mających odpowiednie warunki rozwojowe — gazowniach.

Drugim źródłem, z którego czerpać będziemy wiadomości potrzebne do rozwinięcia tej tematyki będzie prasa i literatura zagraniczna, zwłaszcza ZSRR i Krajów Demokracji Ludowej, w których gazownictwo stoi na odpowiednim poziomie".

W dyskusji zabierali głos Czytelnicy: kol. kol. inż. T. Biłyk, mgr L. Borkowski, inż. J. Bujwidowa, mgr A. Chamski, inż. S. Filipowicz, inż. J. Liebfeld, inż. S. Madey, prof. I. Piotrowski, inż. H. Przyłęcki, prof. E. Zaczyński.

Większość dyskutantów podkreślała fakt, że poziom czasopisma jest wysoki i że nie ma w nim artykułów popularnych, przeznaczonych dla szerszych rzesz Czytelników. Padły nawet propozycje wydawania przez czasopismo osobnych broszurek, względnie wkładek dodawanych do czasopisma a omawiających w sposób ciągły, wyczerpujący i popularny pewne zagadnienia z dziedziny gazownictwa, wodociągarstwa i techniki sanitarnej.

Zwrócono również uwagę, że w czasopiśmie brak jest ciągłości tematów. Czytelnik nie może na podstawie czasopisma śledzić pewnej grupy zagadnień, gdyż tematyka artykułów jest przypadkowa, zmienna i nie planowa. Poruszono również sprawy wprowadzenia do czasopisma „Skrzynki zapytań i odpowiedzi" oraz przeprowadzenia podziału czasopisma w/g branż. Dopominano się o zamieszczanie więcej sprawozdań z życia zakładów i to nie tylko ze strony fachowej lecz również i w sprawach nurtujących zakłady i Oddziały Zrzeszenia w codziennym życiu. Podkreślono konieczność nawiązania kontaktu z racjonalizatorami.

Bardzo często sam racjonalizator nie jest w stanie opisać swego usprawnienia w takiej formie, aby praca nadawała się do druku.. Przy odpowiedniej zachęcie i pouczeniu można osiągnąć bardzo dodatnie wyniki.

Odpowiedzi na postawione kwestie udzielił redaktor naczelny kol. inż. H. Janczewski, który stwierdził, że:

1) Komitet Redakcyjny postara się o to, żeby nie obniżając poziomu czasopisma, dać obok artykułów naukowych dział wiadomości praktycznych napisanych w dostępnej formie.

2) Podział czasopism w/g poziomów, czy w/g branż jest niezależny od decyzji Redakcji, i na razie sprawa ta pozostanie bez zmiany.

3) Publikowanie wkładek do czasopisma nie jest możliwe ze względu na to, że Naczelna Organizacja Techniczna i czasopisma nie posiadają zezwolenia na dodatkowe druki.

4) Redakcja z największą radością będzie podawać na łamach czasopisma wiadomości z życia zakładów o ile tylko otrzyma odpowiednie materiały.

Niestety, zakłady bardzo rzadko nadsyłają do Redakcji wiadomości o tym co się u nich dzieje.

5) Planowanie tematyki jest najpoważniejszym zadaniem Redakcji. Wysiłki Redaktorów idą w kierunku zdobycia autorów dla opracowania artykułów zgodnie z planem.

6) Dział pomysłów racjonalizatorskich — to dział, który specjalnie pragniemy rozwinąć i dać możność wynalazcom i racjonalizatorom publikowania swych prac, by mogły być wykorzystane i w innych zakładach.

7) Stworzenie skrzynki porad może być aktualne o ile będziemy wiedzieli, co Czytelników interesuje i jakich żądają wyjaśnień. Pragniemy, by Czytelnicy pisali do

Redakcji o sprawach, które nurtują teren i wymagają dokładnego omówienia.

8) Komitet Redakcyjny wkłada wiele starań w utrzymanie stałego kontaktu z zakładami, nie bardzo mu się to jednak udaje z uwagi na brak wytrwałości u naszych korespondentów. Obecnie dążymy do unormowania tych spraw przez stworzenie redaktorów-korespondentów na terenie Oddziałów Zrzeszenia lub większych zakładów.

9) Wiemy, że ostatnio niedomaga terminowe wychodzenie czasopisma. Jest to jednak sprawa niezależna od Redakcji. Materiały przygotowane do druku, leżą w drukarni i czekają swojej kolejności na druk.

10) Komitet Redakcyjny czyni starania o podniesienie czasopisma do I kategorii.

Przewodniczący kol. prof. Zaczyński podsumował wypowiedzi zebranych, stwierdzając, że narada była celowa. Skoncentrowanie uwagi na jednym przedmiocie obrad pozwoliło na wszechstronne omówienie tak dodatnich jak i ujemnych stron tematu.

# Wiadomości praktyczne

## „O CZYM WIEDZIEĆ POWINIEN KAŻDY KIEROWNIK MAŁEGO ZAKŁADU WODOCIĄGOWEGO"

Znaczna część kierowników małych zakładów wodociągowych ma olbrzymie trudności w ich eksploatacji wskutek niedostatecznego przygotowania fachowego.

Wielu z tych kierowników ma wprawdzie dużo doświadczenia i rutyny, jednak najlepsi z nich mają przygotowanie bardzo jednostronne. Znają oni swój zakład pracy od strony urządzeń mechanicznych, brak im natomiast wiadomości ogólnych i sanitarnych.

Trzema najważniejszymi elementami środowiska, w którym bytuje człowiek są: ziemia, powietrze i woda. O czystość tych trzech elementów walczy technika sanitarna.

Nadzór sanitarny nad ziemią, powietrzem i wodą dawno już przestał mieć charakter dorywczych badań naukowych i stał się jednym z najważniejszych zagadnień państwowych.

Kontrola wody i urządzeń wodociągowych straciła charakter przypadkowości i obecnie każdy światły kierownik zakładu wodociągowego nie uchyla się od tej kontroli, lecz z nią rzetelnie współpracuje. Sama jednak kontrola nie rozwiązuje zagadnienia dostarczenia ludności wody odpowiedniej do picia i potrzeb gospodarczych. W ślad za stwierdzeniem niezadawalającego stanu, należy dążyć do poprawy tego stanu, a zatem do usunięcia błędów eksploatacji. Żeby móc zauważyć popełniane błędy, trzeba znać warsztat pracy nie tylko od strony czysto mechanicznej. Trzeba uzupełnić przygotowanie fachowe wiadomościami ogólnymi, wiadomościami o procesach przeróbki wody surowej na konsumcyjną i o sanitarnych wynikach tych procesów. Trzeba wiedzieć co to jest woda oraz jakie cechy wody decydują o jej sanitarnej i gospodarczej przydatności.

O powyższych sprawach wielu kierowników i pracowników małych zakładów wodociągowych ma słabe, a nierzadko błędne pojęcie. Uwagi moje opieram na stwierdzeniu wielu braków i niedociągnięć w eksploatacji wodociągów publicznych województwa bydgoskiego inspekcjonowanych przez Wojewódzką Komisję Techniczno-Sanitarną, której członkiem jestem z ramienia Państwowego Zakładu Higieny. Inspekcje te w znacznym stopniu wpłynęły na poprawę sanitarnej jakości produkowanej wody, gdyż wykazywały błędy eksploatacji, stanowiły zatem rodzaj instruktażu, którego małym zakładom wodociągowym tak bardzo brakuje. Ponadto prace Komisji spowodowały przyznanie specjalnych kredytów inwestycyjnych dla wodociągów znajdujących się w katastrofalnym stanie.

Uważam za swój obowiązek podzielić się za pośrednictwem „Czasopisma" z kierownikami i pracownikami małych zakładów wodociągowych spostrzeżeniami Komisji odnośnie najczęściej spotykanych błędów w eksploatacji. Wszystkie wodociągi woj. bydgoskiego oparte są na wodzie gruntowej, więc tylko o niej będę mówić w ramach niniejszego referatu.

Omawianie różnych faz produkcji zacznę od zagadnień bardzo prostych, lecz podstawowo związanych z produkcją wody sanitarnie dobrej. Zacznę od samej wody.

Co to jest woda?

Chemicznie czysta woda w stanie naturalnym prawie nie istnieje. Składa się ona z dwu pierwiastków, z których jeden znany jest wszystkim wodociągowcom, gdyż służy do spawania metali. Jest to tlen. Znacznie ważniejszą rolę niż przy spawaniu odgrywa tlen przy oddychaniu ludzi, zwierząt i roślin. Bez możności oddychania zamarłoby wszelkie życie.

Drugim składnikiem wody jest gaz dużo lżejszy od powietrza i dlatego był używany do napełniania balonów. Jest to wodór. Oba te gazy, tlen i wodór, znajdują się, każdy w innych ilościach, w atmosferze otaczającej kulę ziemską.

Woda chemicznie czysta składa się właśnie z tlenu i wodoru. Taką prawie chemicznie czystą wodą jest woda deszczowa, czyli skroplona para wodna tworząca chmury i obłoki. Woda chemicznie czysta po wyparce nie pozostawia żadnego osadu na naczyniach, gdyż nie zawiera stałych substancji. Skroplona para wodna wraca na ziemię w postaci opadów atmosferycznych. Wiadomo, że powierzchnia ziemi jest zanieczyszczona. Im gęstsze jest zaludnienie i większe uprzemysłowienie, tym bardziej powierzchnia ziemi zanieczyszczona jest wszelkimi odpadkami życia i produkcji, a m.i. również bakteriami. Woda deszczowa lub woda z topnienia śniegów spłukuje te zanieczyszczenia do rzek, strumieni i jezior. Część zanieczyszczeń rozpuszcza się w wodzie i przesiąka w głąb terenu. Nic więc dziwnego, że wody zaskórne terenów zamieszkałych i uprzemysłowionych z reguły są zanieczyszczone rozpuszczalnymi składnikami zawartości nieszczelnych i otwartych dołów kloacznych, gnojowni, śmietników, odpadków produkcji, czyli takimi nieczystościami, które w stanie naturalnym człowiek brzydził by się wziąć do ręki.

Tych rozpuszczonych zanieczyszczeń w wodzie nie widać ani nie można ich wyczuć smakiem i dlatego wielu nieuświadomionych ludzi pije wodę z płytkich i źle zbudowanych studzien, nie zdając sobie sprawy ile różnych nieczystości i bakterii połyka wraz z taką wodą. Zakłady wodociągowe z takich płytkich i zanieczyszczonych wód gruntowych nie korzystają.

Przy dalszym wsiąkaniu w głąb ziemi woda pozbywa się części zanieczyszczeń chemicznych oraz pozbywa się bakterii. W zależności od porowatości gruntu przez jaki woda się filtruje, staje się ona bakteriologicznie czystą po przebyciu paru, kilku, kilkunastu, kilkudziesięciu i więcej metrów. Woda przechodzi w swej wędrówce przez różne pokłady, częściowo je rozpuszcza i w zależności od tego co rozpuszcza, nabiera specyficznych cech. Staje się wodą twardą, żelazistą, słoną lub inną.

Krążenie wody w głębi ziemi stanowi bardzo obszerny rozdział nauki, którego dokładne poznawanie nie jest konieczne dla kierowników małych wodociągów, gdyż nie muszą oni wykonywać projektów ujęć wodnych. Niezmiernie natomiast ważnym jest poznanie sposobów właściwej eksploatacji i konserwacji ujęć wody gruntowej.

Najczęstszym rodzajem ujęcia wód gruntowych są studnie.

Czasem ujmuje się wody gruntowe systemem drenażu, a nie rzadko ujmuje się także źródła naturalne.

Trzeba pamiętać o tym, że każde ujęcie powinno być otoczone terenem ochronnym. Im bardziej przepuszczalny jest grunt, tym większy powinien być teren ochronny dla ujęcia.

Teren ochronny jest szczególnie ważny dla ujęć czerpiących wodę z warstw nie mających nieprzepuszczalnego pokrycia z tłustej gliny. Niezależnie od rodzaju ujęcia, wspólną cechą każdego elementu ujęcia wody gruntowej powinna być szczelność bocznej i górnej obudowy. Jedynym miejscem, które nie tylko może, ale powinno być jak najmniej szczelne, jest miejsce dopływu wody z warstwy wodonośnej. Przy studniach kopanych jest nim dno studni, przy studniach wierconych i abisyńskich — rura filtrowa. Każdy kierownik wodociągu może zapotrzebować w Państwowym Zakładzie Higieny rysunkowe wzory obudowy studzien. Są to wprawdzie wzory studzien z pompą ręczną, lecz bez tej pompy jeszcze łatwiej jest uzyskać szczelność górnej obudowy.

Przy studniach wierconych należy zwracać baczną uwagę na szczelność przykrycia końca rury wiertniczej, wzgl. szczelność jej połączenia z rurą ssącą. Jest to tym ważniejsze, że szczelność nakrycia studzienek oraz szczelność nakrycia włazów zostawia bardzo wiele do życzenia. To samo dotyczy oczywiście studzien kopanych, w których szczelne cembrowanie i szczelne górne nakrycie jest jedynym zabezpieczeniem studni przed zanieczyszczeniem.

Podczas wyjazdów inspekcyjnych Komisja niejednokrotnie stwierdziła, że w obudowie studzien wierconych gnieździły się żaby, robaki, muchy, larwy, pająki — jednym słowem cała menażeria, która chętnie korzystała z gościnnie otwartego dostępu do studzienki. Niemniej gościnnie przyjmowali tę menażerię kierownicy wodociągów opartych na studniach kopanych. Tu już gorzej, bo ci goście bezpośrednio zanieczyszczali wodę.

Zdarzyło się również, że dno studzienki, które powinno być szczelnie wybetonowane, było tuż przy rurze wiertniczej zatkane brudną i zbutwiałą szmatą. Owa szmata była siedliskiem bakterii, które wzdłuż rury łatwo dostawały się do warstwy wodonośnej. A w międzyczasie kierownik wodociągu dziwił się, że, mimo jego wysiłków, wyniki bakteriologicznego badania wody były niekorzystne. Zdarzało się również, że studzienka była szczelna, a koniec rury „hermetycznie" zamknięty. Pozornie wszystko idealnie. Jednak w tym „hermetycznym" zamknięciu był zbyt duży otwór dla wprowadzenia kabla, a obok drugi do mierzenia poziomu wody zatkany brudnym i niedopasowanym czopkiem drewnianym. A z tymi pomiarami wody też nie zawsze jest w porządku. Niektórzy kierownicy dokonują ich przyrządem noszonym w kieszeni w bezpośrednim sąsiedztwie chusteczki do nosa!

Nierzadko zdarza się, że po dokonanych remontach studni, nie stosuje się odkażenia. Wszystkie brudy przyniesione do studni na obuwiu, ubraniu, narzędziach i brudnych rękach ludzie wypiją z głęboką wiarą, że to doskonała woda, bo wodociągowa.

Zdarza się również, że koniec rury nie wystaje ponad dno studzienki, wskutek czego wszelkie zanieczyszczenia mają bezpośredni spływ do wnętrza rury, w większości wypadków niedostatecznie zabezpieczonej. Gorzej, jeśli do rury dostaje się cofająca się zawartość przewodów kanalizacyjnych, jak to miało miejsce w jednym z inspekcjonowanych wodociągów. W takim wypadku wystarczyłby jeden nosiciel duru brzusznego, a w mieście mógłby wybuchnąć groźna epidemia duru. Dla wyjaśnienia dodam, że nosicielem duru brzusznego nazywa się człowieka, który nie jest sam chory, lecz w jego wydalinach znajdują się żywe pałeczki duru, pozostałe w jego ustroju po przebytej ongiś chorobie. Jeszcze innego rodzaju błędy wykazywały studnie wiercone umieszczone w halach maszyn. Nie posiadają one pokrywy studzienek, gdyż wspólnym przykryciem dla studzien i maszyn jest dach.

A dachy w wielu wodociągach to chroniczna choroba. Wszędzie przecieka. Do studzien kapie, do urządzeń odżelaziających kapie, do zbiorników kapie. A przecież woda, która obmyła dach nie jest czysta.

Studnie w halach maszyn są bardzo często eksploatowane za pomocą pomp tłokowych starego typu. Tłoki tych pomp z reguły dają mniej lub więcej silny wytrysk wody, który zalewa studzienkę. Woda z wytrysków zazwyczaj nie jest właściwie odprowadzana i może zanieczyszczać wodę w studni. W jednym z wodociągów niedbały maszynista odprowadzał taką właśnie zanieczyszczoną smarami wodę z powrotem do otworu wiertniczego. Przez zwykłe lenistwo nie opróżniał specjalnej beczki, do której miała być ta woda odprowadzana, bo łatwiej było brudną wodę z powrotem wlewać do studni. Cała studzienka, w której się odbywał ten proceder aż się lepiła od brudu.

Można by przytaczać mnóstwo popełnianych grzechów przeciw sanitarnemu zabezpieczeniu ujęcia, lecz musimy przejść z kolei do urządzeń, w których woda podlega procesom ulepszającym jej pierwotny skład. Celowo nie nazywam tych urządzeń oczyszczającymi, gdyż w ramach niniejszego referatu mówimy wyłącznie o eksploatacji wód gruntowych, a przyjęliśmy już na początku zasadę, że wodociągi korzystają z wód gruntowych sanitarnie czystych. Mówiliśmy również o tym, że woda przesiąkająca przez różne pokłady w głębi ziemi wzbogaca się w

różne składniki chemiczne. Z kolei omówimy jeden z tych składników, który należy z wody usuwać zarówno ze względu na jej apetyczność i przydatność gospodarczą, jak też ze względu na uciążliwość a nawet szkodliwość tego składnika dla samego ruchu wodociągowego.

Składnikiem tym są związki żelaza.

Myśląc o żelazie, każdy technik widzi przede wszystkim różne wyroby żelazne, jak rury, kształtki itp. Jednakże tenże technik wie także, że żelazo można rozpuścić w kwasach. Najłatwiej jest rozpuścić je w kwasach mocnych jak na przykład kwas solny używany przy lutowaniu. Jednak żelazo rozpuszcza się również, choć powoli, w kwasach bardzo słabych. I właśnie żelazo znajdujące się w wodach gruntowych jest rozpuszczone w jednym ze słabych kwasów, a mianowicie w kwasie węglowym. W wodzie znajduje się ono w postaci łatwo rozpuszczalnej soli żelaza zwanej kwaśnym węglanem żelazowym. Inne połączenia żelaza też występują w wodach gruntowych, ale ta jego forma jest najpospoliciej spotykana.

Takie rozpuszczanie żelaza przez kws węglowy może występować w rurociągach wskutek zawartości w wodzie zbyt dużych ilości wolnego dwutlenku węgla. Wody o takich własnościach nazywamy agresywnymi, gdyż atakują one rurociągi, powodując głębokie nieraz nadżerki, a w ślad za tym wtórne zażelazianie wody.

Żelazo zawarte w wodach gruntowych, przeważnie w formie wyżej wspomnianych kwaśnych węglanów żelazawych, nie pochodzi jednak z nadżerania metalu, lecz z innych procesów chemicznych zachodzących w głębi ziemi.

Dla każdego wodociągowca ważnym problemem jest usunięcie żelaza z wody, gdyż woda żelazista:

1) jest do picia nieapetyczna, ma specyficzny „atramentowy" posmak i specyficzny przykry zapach, a przy tym u niektórych wrażliwszych organizmów ludzkich i zwierzęcych, np. u koni, może spowodować zaburzenia w trawieniu,
2) do celów gospodarczo - domowych nie nadaje się, gdyż tworzy rdzawe naloty na naczyniach, żółci bieliznę i powoduje inne uciążliwości,
3) dla wielu gałęzi przemysłu jest wręcz szkodliwa,
4) jest bardzo uciążliwa dla gospodarki wodociągu, gdyż zamula rurociągi i wodomierze, a w pewnych wypadkach może spowodować masowy rozwój bakterii żelazistych, co grozi nawet całkowitym zarośnięciem światła przewodów. Czyszczenie takich zarośniętych przewodów jest bardzo trudne, a często wręcz niewykonalne.

Z powyższych powodów każdy wodociągowiec powinien rzetelnie dozorować, by odżelazianie wody było możliwie najdokładniejsze. Woda odżelaziona powinna zawierać co najwyżej ślady żelaza. Zawartość wyższa niż 0.1—0.3 mg żelaza w litrze wody odżelazionej uważana jest za zbyt wysoką.

Z kolei omówimy na czym polega proces odżelaziania wody.

Każdy wodociągowiec obserwujący co się dzieje w jego zakładzie pracy dobrze wie, że świeżo zaczerpnięta żelazista woda jest przezroczysta. Rozpuszczone w niej związki żelaza są niewidoczne, tak jak niewidoczna jest rozpuszczona w wodzie sól kuchenna. Woda żelazista prawie natychmiast po pobraniu do otwartego naczynia robi się lekko opalizująca, po tym mętnieje coraz więcej, po tym coraz więcej żółknie, tworząc też czasem na powierzchni mieniącą się błonkę. Równocześnie z żółknięciem zaczyna się łączenie najdrobniejszych mętów i proces ten trwa dopóty, dopóki nie utworzą się ciężkie rdzawe kłaczki łatwo osiadające na dnie naczynia. Nad tym osadem woda jest znów przezroczysta, lecz już pozbawiona żelaza.

Powyższy proces polega na tym, że tlen zawarty w powietrzu wypiera ze związków żelaza dwutlenek węgla i tworzy wspólnie z wodą i żelazem związek, który nazywa się wodorotlenkiem żelaza. To właśnie ten związek, który samoczynnie osadza się na dnie naczynia z wodą żelazistą. Naturalny, samoczynny proces powyższy odbywa się dość długo.

Zadaniem wodociągowca jest udoskonalić i przyśpieszyć jego przebieg.

Proces odżelaziania w urządzeniach przebiega w 3-ch fazach:

1) natlenienie wody przez jej napowietrzenie,
2) skłaczkowanie wodorotlenku żelaza,
3) oddzielenie kłaczków, a przez to sklarowanie wody.

W dalszym omawianiu różnych systemów odżelaziaczy będę się wciąż powoływać na te 3 fazy procesu.

Urządzenia odżelaziające można podzielić na 2 grupy:
1) odżelaziaczy otwartych,
2) odżelaziaczy zamkniętych.

Zasadniczą różnicą między tymi dwiema grupami jest to, że odżelaziacze otwarte pracują bez ciśnienia, zamknięte — pod ciśnieniem. Ta zasadnicza różnica stwarza możliwości popełniania innych błędów przy eksploatacji odżelaziaczy otwartych, a innych przy zamkniętych. Z punktu widzenia higieny ważniejsze są usterki odżelaziaczy otwartych, z gospodarczego natomiast punktu widzenia błędy eksploatacji obu tych grup są jednakowo ważne.

Przypomnijmy sobie na jakiej zasadzie pracują poszczególne typy odżelaziaczy.

Odżelaziacze otwarte można podzielić na 3 rodzaje. Wszystkie one różnią się jedynie sposobem natleniania wody, a więc w 1-ej fazie procesu. Odżelaziacze systemu Oestena natleniają wodę za pomocą natrysków. Należy pamiętać, że im dokładniejsze będzie rozdrobnienie wody spadającej z natrysków, tym skuteczniej się ona napowietrza. A pamiętamy o tym, że w powietrzu jest tlen. Woda spadająca strumieniami z natrysków zniszczonych lub źle konserwowanych natlenia się słabo.

Drugim ważnym warunkiem dobrego natleniania jest wysokość spadania wody. Doświadczalnie określono, że spadanie deszczu z natrysków z wysokości 2 do 2½ metrów powoduje natlenienie zbliżone do pełnego nasycenia wody tlenem.

Trzecim warunkiem dobrego natleniania jest uzupełnianie ubytku tlenu w powietrzu, przez które stale spadają drobniutkie kropelki wody. Odświeżanie powietrza dokonuje się przez staranne wietrzenie pomieszczenia, w którym znajdują się urządzenia odżelaziające. Nieumiejętne i niedbałe odświeżanie powietrza w pomieszczeniu może spowodować bakteriologiczne zanieczyszczenie wody zwłaszcza podczas suchej i wietrznej pogody. Wraz z powietrzem może się przedostać do wody kurz, a kurz jest zazwyczaj siedliskiem wszelkiego rodzaju bakterii.

Dlatego więc każdy pracownik wodociągów powinien otoczyć dbałością stan wietrzników.

Podczas inspekcji wodociągów stwierdzanie antysanitarnego stanu wietrzników było niemal regułą.

Najróżniejsze owady, a więc ćmy, komary, a zwłaszcza muchy czuły się w wietrznikach jak u siebie w domu. Składały jaja w nagromadzonym tam kurzu i bodaj jedynym ich wrogiem był pająk. Ten również dobrze wiedział, że może się nie obawiać inspekcji kierownika wodociągu, nawet takiego kierownika, u którego maszyny lśniły czystością. Zresztą pająk poniekąd zastępował kierownika w dozorze wietrzników. Tam gdzie siatki ochronne dawno uległy zniszczeniu, zabezpieczał on wietrzniki grubą pajęczyną. Wydawało by się, że pająk wie lepiej, niż wielu kierowników wodociągów, że muchy najchętniej siadają na wszelkich niepachnących miejscach, a zanieczyszczone milionami bakterii nóżki chętnie obmywają w wodzie wodociągowej. Mimo przysłowiowej gościnności Słowian, gościnność kierowników wodociągów dla much jest karygodnym sanitarnym błędem.

Przejdziemy z kolei do następnej fazy odżelaziania, a mianowicie do kłaczkowania wodorotlenku żelaza. Natleniona woda spada na powierzchnię wody w zbiorniku zwanym zbiornikiem reakcyjnym. Tu następuje skłaczkowanie wodorotlenku żelaza w duże rdzawe płaty. Dobrze skłaczkowany ciężki wodorotlenek żelaza osiada przeważnie na powierzchni złoża filtrującego, co znacznie ułatwia czyszczenie tego złoża. Źle skłaczkowany drobny osad przenika wgłąb warstwy filtrującej, a często nawet i do komory wody odżelazionej. Dla dobrego skłaczkowania woda właściwie napowietrzona, a więc natleniona, powinna przebywać w zbiorniku reakcyjnym co najmniej 1 godzinę, a przy trudno kłaczkującym się osadzie — nawet dłużej. Jest to zasada, od której kierownicy wodociągów, dbający o swoje zakłady pracy i o konsumentów, nie powinni odstępować. Niestety i w tym względzie Komisja spotykała błędy eksploatacji polegające na braku równomierności ruchu.

Kierownicy wodociągów zapominają nieraz, że elementem wyrównującym dobowe różnice w rozbiorze wody przez konsumentów nie są bynajmniej urządzenia odżelaziające, lecz zbiorniki wyrównawcze wody konsumcyjnej. Wskutek tego zapomnienia urządzenia odżelaziające albo bywają przeciążane pracą i przez to źle działają, albo są zupełnie zatrzymywane, co też nie wychodzi im na dobre.

Dalszą z kolei fazą odżelaziania jest oddzielanie kłaczków od wody pozbawionej już rozpuszczonych związków żelaza. Można by to osiągnąć przez zwykłe osiadanie, lecz trwało by to zbyt długo, a zatem nie było by ekonomiczne ze względu na konieczność budowy dużych osadników. Dlatego więc zastosowano zatrzymywanie skłaczkowanego wodorotlenku żelaza przez filtrującą warstwę grubego piasku wzgl. drobnego żwiru, gdzie filtracja odbywa się na zasadzie działania filtrów pośpiesznych.

Wiadomo, że każdy filtr należy płukać wtedy, kiedy jego obciążenie dochodzi do dopuszczalnej granicy. Przekroczenie tej granicy powoduje przenikanie nieoczyszczonej wody przez tak zwane łatwe drogi. Są to miejsca na powierzchni filtra, na których nagromadziło się nieco mniej zawiesiny, niż na całej powierzchni filtra. W miejscach tych błona utworzona z osiadającej zawiesiny jest cieńsza, a przez to daje mniejszy opór filtrującej się wodzie. Woda, przechodząca przez filtry pod pewnym ciśnieniem, przerywa w tych słabszych miejscach błonę. Wówczas, nie napotykając na opór, przenika przez te miejsca ze znaczną chyżością niosąc ze sobą do komory wody odżelazionej nie tylko własne zawiesiny, ale ponadto zawiesiny wypłukane ze złoża.

Z rozmów z kierownikami inspekcjonowanych wodociągów Komisja wywnioskowała, że niejeden kierownik płucze filtr dopiero wówczas, kiedy zaczyna wypływać mętny filtrat. I to jest zapewne powodem, że w wodzie konsumcyjnej z wodociągów na ogół prawidłowo odżelaziających, spotyka się sporadycznie ilości żelaza przewyższające nawet jego ilości w wodzie nieodżelazionej. Jeśli wziąć pod uwagę, że sanitarna kontrola odnośnie sprawności urządzeń ulepszających wodę odbywa się wg. rozporządzeń raz na 2 miesiące, a płukanie złóż odbywa się raz na kilka dni, to można sobie wyobrazić, że błędy tego rodzaju zdarzają się o wiele częściej niż to stwierdza kontrola. Dzieje się to oczywista ze szkodą dla urządzeń wodociągowych, o czym już wyżej wspomniano.

Błędu tego łatwo uniknąć. Należy parokrotnie zaobserwować, przy czym obserwacje zapisać, po ilu przepuszczonych przez złoża metrach sześciennych wody otrzymuje się mętny filtrat. Mając te dane, należy płukać złoża po przepuszczeniu nieco mniejszej liczby m$^3$, niż najmniejsza zaobserwowana. Nie należy zatem kierować się wyłącznie długością okresu między dwoma płukaniami, lecz ilością przerobionej wody.

Drugi system odżelaziaczy otwartych, system Piefkego, Komisja spotykała znacznie częściej, niż system Oestena omówiony powyżej.

Różni się on od systemu Oestena tylko w fazie 1-ej, w fazie natleniania. Zamiast natrysków stosuje się tu złoża ociekające wysokości do kilku metrów. Najczęściej spotyka się złoża z koksu, z cegły lub z klinkieru. Materiał złoża jest tak ułożony, żeby tworzył szczeliny paru — do kilkucentymetrowe, co ułatwia dostęp powietrza. Woda, ściekając po dużej powierzchni materiału, nasyca się tlenem z powietrza obecnego w szczelinach, po czym spływa do komory reakcyjnej, takiej samej jak w systemie Oestena, a stamtąd po skłaczkowaniu dostaje się na złoża oddzielające kłaczki.

W odżelaziaczach systemu Piefkego Komisja najczęściej spotykała następujące błędy eksploatacji:

1) Niedostateczne, a przede wszystkim antysanitarne przewietrzanie pomieszczeń. A wiemy przecież, że staranne zabezpieczenie wietrzników przed dostępem kurzu i owadów jest niezmiernie ważne.
2) Nierównomierne rozprowadzenie wody surowej na górną powierzchnię ociekacza, przez co woda nie ściekała cienkimi pasmami po całej powierzchni materiału złoża, lecz w pewnej części ociekacza całkowicie zalewała szczeliny, nie dopuszczając powietrza, gdy natomiast reszta złoża wcale nie była wykorzystana.
3) Zbyt ciasne ułożenie materiału złoża, wskutek czego dostęp powietrza był niedostateczny.
4) Nieszczelne drzwi do wyładunku zużytego koksu, a także niewłaściwy kierunek spadu progu, gdyż do wnętrza komory reakcyjnej. Drzwi takie umieszczone są od zewnątrz budynku, więc muchy z całej okolicy znoszą tam zanieczyszczenia zebrane z ustępów, chlewów, obór i śmietników, a przy pierwszym deszczu zmywane są one do wnętrza komory.
5) Brak właściwej obudowy bocznej ociekaczy lub w ogóle brak obudowy. Komisji zdarzyło się oglądać

ociekacz, który pod względem technologicznym działał sprawnie, lecz nie miał bocznej obudowy. Naokoło ociekacza biegł betonowy chodnik. Po chodniku stale chodziła obsługa wodociągu, gdyż pomieszczenie dla ociekacza było równocześnie komorą zasuw. Chodnik był stale czyściutko spłukany przez wodę wytryskującą bokami ociekacza. Brudna woda nie spływała jednak rowkami odpływowymi na zewnątrz urządzeń, lecz wprost do zbiornika reakcyjnego, jako że brzeg chodnika nie był odgrodzony od komory reakcyjnej nawet niewysokim krawężnikiem. A przecież ta brudna woda zawierała w sobie zanieczyszczenia przeniesione na podeszwach obuwia. Gorzej by się sprawa przedstawiała, gdyby obsługa wodociągu odwiedzała ten sam ustęp, którego używa niewykryty nosiciel duru brzusznego. Takiego wypadku wykluczyć nie można.

Z kolei wspomnę pokrótce o trzecim spotykanym przez Komisję systemie odżelaziaczy otwartych. System ten polega na natlenianiu wody przez dysze rozpylające wodę do góry. Po napowietrzeniu spada ona do zbiornika reakcyjnego, a potem dostaje się na złoża filtrujące. I przy tym systemie Komisja spotykała poważne błędy. Mało tego, że woda nie wytryskiwała z dysz rozpyloną fontanną, lecz leniwie spełzała po rurach, gdyż dysze nie były ani konserwowane, ani nawet kontrolowane. To byłby poważny błąd technologiczny, lecz nie zagrażał by zdrowiu ludności. Gorzej, jeśli woda mniej lub więcej dobrze rozpylona obmywała brudne ściany i brudne chodniki, gdyż wylot dysz nie był prawidłowo skierowany.

W jednym z wodociągów ochronę tego systemu odżelaziaczy stanowiła drewniana szopa z dziurawym dachem i ścianami tak nieszczelnymi, że już nie tylko muchy, ale i koty mogły się przedostawać do wnętrza urządzenia. Toteż było ono odpowiednio brudne i zakurzone. Trzeba nadmienić, że wodociąg ten był prowizorką zbudowaną i nie wykończoną przez okupanta. Obecnie ma on być odpowiednio przebudowany, a do czasu jego przebudowy woda podlega stałemu odkażaniu.

Przy okazji należało by jeszcze wspomnieć o głębokim nieposzanowaniu, w jakim się u pracowników wodociągów znajdują podstawowe zasady aseptyki.

Aseptyka — to znaczy nie dopuszczenie rzeczy czystych, a taką czystą rzeczą jest woda wodociągowa, do zetknięcia się z bakteriami.

Antyseptyka — to stosowanie środków zabijających bakterie. Przyjęliśmy zasadę, że woda gruntowa podlegająca eksploatacji nie zawiera w sobie bakterii, gdyż z płytkich wód gruntowych mogących zawierać bakterie, między innymi bakterie chorobotwórcze, wodociągi nie korzystają.

Naruszenie zasad aseptyki Komisja spotykała bardzo często. Mówiliśmy już o nieszczelnych obudowach studzien, o nieszczelnych włazach, o dziurawych dachach i ścianach, o niezabezpieczonych wietrznikach, słowem o całym szeregu nieszczelności tam, gdzie wszystko powinno być szczelne i doskonale zabezpieczone przed możliwością przedostania się bakterii.

Do zasad aseptyki należy również używanie ubrań ochronnych oraz czystych narzędzi pracy we wszystkich miejscach wodociągu, które należy starannie strzec przed zanieczyszczeniem. Jasna rzecz, że po każdej czynności mogącej wprowadzić zanieczyszczenie jak np. zmiana materiału w ociekaczach lub filtrach, jak poważniejsze remonty lub przebudowa i t.p. — należy całe urządzenie starannie odkazić. W tych zatem wypadkach postępujemy antyseptycznie, to znaczy niszczymy bakterie, które mogły się przedostać do wody i do urządzeń wodociągowych.

Istnieje jednak cały szereg drobnych codziennych czynności, które powinny być wykonywane w czystych ubraniach osobno przechowywanych w czystych pomieszczeniach oraz takimiż narzędziami pracy.

Podam dla przykładu parę błędów z tej dziedziny.

Podczas inspekcji sanitarnie złego wodociągu jeden z członków Komisji tytułem próby zapytał kierownika wodociągu: „Czy mógłby Pan wejść na ociekacz i przynieść trochę osadzającego się tam piasku?“ Jednym susem kierownik znalazł się na wierzchu ociekacza, przeszedł przez złoże w brudnych butach i w mig dostarczył próbkę piasku. A przy sposobności opłukał cały brud z butów i nad czystą wodą otrzepał ubranie z kurzu.

W innym wypadku w pomieszczeniu dla odżelaziaczy znaleziono skład narzędzi, zwłaszcza łopat używanych do wykopów. Łopaty nawet nie były oskrobane z błota, co jest również grzechem przeciw konserwacji narzędzi pracy.

W innym jeszcze wypadku obok złóż filtrujących znajdował się skład wszelkich rupieci, a między innymi nieco zbutwiały i mocno sfatygowany użyciem... sedes klozetowy. Sedes obok wody służącej do picia!

Gdyby takie grzechy przeciw aseptyce wykluczały poważne skutki epidemiologiczne, to z punktu widzenia samej tylko apetyczności byłyby może do darowania. Niestety tak nie jest w każdym wypadku nieposzanowania zasad aseptyki. A ponieważ tak nie jest i ponieważ nikt inny nie stoi bezpośrednio na straży sanitarnej jakości wody wodociągowej, jak tylko pracownicy wodociągów, więc właśnie ci pracownicy, a przede wszystkim odpowiedzialni kierownicy wodociągów, powinni sobie te uwagi wziąć głęboko do serca i do sumienia obywatelskiego.

Można czegoś nie wiedzieć wskutek takiej czy innej niemożności korzystania z wiedzy. To nie wstyd. Wstydem jest tylko to, że niektórzy ludzie wręcz nie chcą uzupełniać swoich wiadomości. Przytoczę tu jeden przykład, kiedy pewien pracownik wodociągu obraził się na mnie, gdy mu usiłowałem wytłumaczyć, że bakterie nie zabijają się, spadając z ociekaczy. Jakto? Spada z wysokości kilku metrów i nie zabije się? Obraził się, lecz nie uwierzył. Nic dziwnego. To przecież tam był ten niefortunny sedes.

Omówiliśmy już dość szeroko błędy spotykane przez Komisję w obsłudze odżelaziaczy otwartych. Im właśnie należy poświęcić więcej uwagi, gdyż są one szczególnie narażone na kontakt z zanieczyszczonym otoczeniem. Kontrola wody wykazuje bardzo często, że woda surowa jest czysta, a po odżelazieniu bakteriologicznie zanieczyszczona. Jasna rzecz, że jest to spowodowane antysanitarną eksploatacją urządzeń.

Przejdziemy z kolei do odżelaziaczy zamkniętych, które omówimy pokrótce: Odżelaziacze zamknięte działają pod ciśnieniem, a zatem nie stwarzają łatwych możliwości bakteriologicznego zanieczyszczenia wody. Mogą się one zanieczyścić przy zmianie złoża filtrującego, lecz po takiej czynności wnętrze kotła wraz z zawartością powinno być najstaranniej odkażone.

Bakteriologiczne zabezpieczenie procesu odżelaziania jest dużą zaletą odżelaziaczy zamkniętych.

Wielką zaletą tego systemu jest także małe zapotrzebowanie miejsca, prosta obsługa oraz możność wmontowania kotłów w każdy przewód będący pod ciśnieniem, przez co pompowanie jest tylko jednostopniowe, a nie dwustopniowe, jak przy odżelaziaczach otwartych.

Odżelaziacze zamknięte mają również poważne wady. Jedną z nich jest możliwość wtórnego zażelaziania wody w sieci wodociągowej.

Mówiliśmy już o tym, że przy procesie natleniania wody żelazistej wydziela się dwutlenek węgla, a także o tym, że kwas węglowy nadżera żelazo. Jeśli przy odżelaziaczu zamkniętym dwutlenek węgla nie jest dostatecznie usunięty z wody przez specjalnie do tego celu służące samoczynne wentyle usuwające równocześnie nadmiar powietrza, to musi się on dostać do sieci. Nagryza on ściany przewodów przez ich powolne rozpuszczanie, a ponieważ woda zawiera równocześnie nadmiar tlenu z zawartego w niej powietrza, więc rozpuszczony kwaśny węglan żelazawy przekształca się pod wpływem tlenu w kłaczkowaty osad wodorotlenku żelaza i powoduje zamulanie przewodów oraz wodomierzy.

Zdarza się również, że woda w odżelaziaczach zamkniętych jest niedostatecznie natleniona. Dzieje się to nieraz nie tylko wskutek niezrozumienia procesów odżelaziania, ale także wskutek pospolitego lenistwa.

Komisja spotkała taki wypadek, że woda była tłoczona przez kocioł odżelaziacza, lecz kompresor służący do wtłaczania powietrza od 2 lat leżał w składzie rupieci. Ale kierownik wodociągu twierdził, że odżelazianie odbywa się.

W innym wypadku kompresor był czynnny, to jest zużywał siłę napędową, lecz też wody nie napowietrzał, gdyż tłoki były wytarte, a płaszcz pęknięty.

W innym jeszcze wodociągu kompresor był zapuszczany od czasu do czasu. Skutek był taki, że warstwa filtrująca zatkała się i do tego stopnia zespoliła się z osadem wodorotlenku żelaza, że przy wymianie trzeba ją było dosłownie wyrąbywać. Podobne ostateczne zatykanie złoża bywa również powodowane niewłaściwym płukaniem warstwy filtrującej.

Pozostały nam jeszcze do omówienia błędy spotykane przy eksploatacji wszelkiego rodzaju zbiorników.

Mam tu na myśli nie tylko zbiorniki wyrównawcze, ale wszystkie inne, w których woda przebywa nie pod ciśnieniem. Mogą to być studnie zbiorcze wody surowej lub odżelazionej, a więc zbiorniki pod filtrami, zbiorniki, w których zanurzone są rury ssące i wszelkie inne zbiorniki przelotowe.

Woda gruntowa pobierana przez wodociąg z warstwy wodonośnej w stanie bakteriologicznej czystości, powinna w tymże stanie przejść przez wszystkie urządzenia wodociągowe i w tym stanie być oddaną do użytku konsumenta.

Nie zawsze tak się dzieje.

Powodem bakteriologicznego zanieczyszczenia wody bywają nierzadko zbiorniki, a raczej ich antysanitarne utrzymanie.

Najczęściej spotykanymi błędami przy zbiornikach wyrównawczych bywały:

1) Nieszczelne i zaciekające dachy.
2) Źle utrzymane wietrzniki.
3) Brak aseptyki przy czynnościach wykonywanych w zbiornikach, a więc brak ubrań ochronnych i brak czystych narzędzi pracy.

W innego rodzaju zbiornikach nagminną chorobą były nieszczelne włazy. Nakrycie tych włazów było zazwyczaj w jednej płaszczyźnie z posadzką, co umożliwiało zaciekanie brudnej wody do wnętrza. Włazy tego rodzaju miały pierwotnie uszczelkę z krążka miękkiej elastycznej gumy, co w zupełności chroniło przed zaciekiem. Ale tak było przy urodzinach każdego wodociągu i przez pewien okres jego młodości. Z czasem guma skruszała, więc ją wyrzucono, a nowej nie założono. Dziur i tak nie było widać. Nikt nie pomyślał o tym, że w braku gumy można właz zabezpieczyć wystającym krawężnikiem, na którym spoczywa pokrywa. Zupełnie tak samo jak przy włazach do studzien.

W ramach jednego referatu trudno poruszyć wszystkie sanitarne i technologiczne błędy eksploatacji.

Sądzę jednak, że tych, o których powiedziałam, wystarczy, by kierownicy małych wodociągów i ich pracownicy przestali się godzić z faktem, że ich wodociąg dostarcza sanitarnie złą wodę. Żaden z kierowników nie powinien się godzić z takim stanem rzeczy. Szukanie przyczyn złego stanu jest zasadniczym obowiązkiem każdego kierownika i każdego pracownika wodociągów. Żadna komisja nie jest w stanie poznać wodociągu tak dobrze i dokładnie jak jego pracownicy. Ale na to, by wodociąg naprawdę znać, trzeba wciąż pogłębiać swoją fachową wiedzę.

Żaden człowiek nie jest zbyt stary na to, by się uczyć.

*Inż. J. Bujwidowa*

## Nowe pomysły racjonalizatorów Gazowni Warszawskiej.

Klub Racjonalizatorów Gazowni Warszawskiej posiada już poważne osiągnięcia, które należy zawdzięczać przede wszystkim dobrej organizacji pracy.

W celu udzielania pomocy wszystkim członkom klubu zorganizowano codzienne dyżury inżynierów, którzy udzielają zgłaszającym się robotnikom porad technicznych, pomagają im w wyliczeniach i w sporządzeniach rysunków technicznych.

Do ostatnich usprawnień w Gazowni należy pomysł Władysława Celeja, który ułatwił czyszczenie lamp 9-płomieniowych. Dotychczas pracę tę wykonywało 2 ludzi, praca była żmudna, a znaczna część lamp ulegała zniszczeniu. Obecnie robi to jeden człowiek znacznie szybciej i bez strat.

Antoni Adamczyk opracował tablicę kontrolną do sprawdzania regulowania prądu elektrycznego.

Ciekawym pomysłem jest również hermetyczna rozdzielnia, zabezpieczająca narzędzia od pyłu węglowego, opracowana przez Arkadiusza Essera.

Jednym z przodujących racjonalizatorów Gazowni jest pomocnik ślusarski — Aleksander Chełchowski, który w ciągu czerwca opracował 7 pomysłów.

**Rozpowszechniajcie własne czasopismo branżowe „Gaz, Wodę i Technikę Sanitarną“!**

# Z życia Organizacji

## Członkostwo honorowe Stowarzyszenia Technicznego Przemysłu Gazowniczego we Francji dla Prezesa PZGW i TS.

Zarząd Główny PZGW i TS otrzymał wiadomość od Association Technique de l'Industrie du Gaz en France, że na ostatnim Kongresie Paryskim Walne Zgromadzenie mianowało przez aklamację urzędującego Prezesa Zarządu Głównego Polskiego Zrzeszenia Gazowników, Wodociągowców i Techników Sanitarnych swoim członkiem honorowym.

Redakcja czasopisma „GW i TS" podaje poniżej in extenso treść pisma wystosowanego przez Association Technique de l'Industrie du Gaz en France do Prezesa PZGW i TS.

*Association Technique*
*de l'Industrie du Gaz en France*
*62, Rue de Courcelles*
*Paris VIII-e*

*Nasz znak:* *18.ATG.AR.*

*Do*
*Pana Prezesa*
*Polskiego Zrzeszenia Gazowników, Wodociągowców i Techników Sanitarnych.*
*Polska — Warszawa*
*ul. Koszykowa 81*

*Panie Prezesie!*

*Mamy zaszczyt zawiadomić Pana, że na ostatnim naszym Kongresie Paryskim, Walne Zgromadzenie mianowało Pana przez aklamację Członkiem Honorowym naszego Stowarzyszenia.*

*Jesteśmy szczęśliwi mogąc zawiadomić Pana o tej decyzji i sądzimy, że decyzja ta zacieśni jeszcze bardziej istniejące już węzły przyjaźni między Waszym a naszym Stowarzyszeniem.*

*Zechce Pan przyjąć, Panie Prezesie, zapewnienia o naszym głębokim szacunku.*

Prezes
(—) E. Biard

## Zjazd Regionalny Oddziału Pomorsko - Mazurskiego P.Z.G.W. i T.S.

Zjazd Regionalny na Ziemi Mazurskiej od dawna był troską Oddziału Pomorsko-Mazurskiego.

Nieliczni początkowo członkowie zamieszkali na Ziemi Mazurskiej sygnalizowali na Zjazdach Oddziału o zniszczeniu zakładów produkcyjnych, o braku kadr oraz o innych trudnościach eksploatacji zakładów.

Mimo to Oddział Pomorski nie był w stanie otoczyć specjalną opieką tej części Ziem Odzyskanych, gdyż sam borykał się z podobnymi trudnościami na terenie województwa pomorskiego, a także woj. gdańskiego i szczecińskiego.

Zarząd Oddziału składał się w przeważającej części z członków zamieszkałych na Pomorzu i przeciążonych pracą we własnych zakładach produkcyjnych, jak również wytężoną pracą Zrzeszenia na terenie woj. pomorskiego. W miarę werbunku nowych członków na terenie czterech województw zrzeszonych w Oddziale Pomorskim, w latach 1947 i 1948 usamodzielniły się kolejno 2 nowe oddziały, a mianowie gdański i szczeciński.

Przy Oddziale Pomorskim pozostał najmniej zasobny w członków rejon mazurski.

Rejon ten krzepł w siłach przez walkę z trudnościami, werbował nowych członków i w chwili obecnej może się już organizować w samodzielny Oddział Zrzeszenia.

W tym przełomowym okresie rozwojowym Zarząd Oddziału Pomorsko-Mazurskiego postanowił, mimo dużych trudności, zorganizować w dniu 1 lipca 1950 r. Zjazd Regionalny w Olsztynie przy wydatnej pomocy kolegów z Ziemi Mazurskiej.

Czołowym zagadnieniem Zjazdu było przygotowanie gruntu do utworzenia nowej, samodzielnej placówki, tak bardzo potrzebnej dla realizacji zadań planu 6-letniego.

Wyrazem charakteru odbytego Zjazdu był dobór referatów informacyjno-szkoleniowych oraz ożywiona dyskusja nad referatami i nad poziomem pracy zakładów produkcyjnych Ziemi Mazurskiej.

Zjazd był prowadzony sprężyście przez Przewodniczącego Oddziału kol. Wyżnikiewicza, co pozwoliło utrzymać planowaną linię obrad, a także w ograniczonym czasie przedyskutować najważniejsze błędy i osiągnięcia tamtejszego terenu oraz przygotować grunt do organizacji samodzielnego Oddziału.

Referaty były ściśle związane z produkcją, a zatem dawały podstawę do rzeczowej dyskusji, którą można by nawet nazwać naradą wytwórczą. Rejon mazurski przygotował 3 referaty.

Kol. Zaklikowski z Olsztyna przedstawił wielkie znaczenie przemysłu gazowniczego dla gospodarki narodowej, omawiając z podaniem ścisłych liczb korzyści przeróbki węgla.

Dr. Zembrzuski z Wydziału Zdrowia Prezydium Wojewódzkiej Rady Narodowej w Olsztynie zapoznał zebranych ze stanowiskiem epidemiologa odnośnie zaopatrzenia ludności w dobrą wodę do picia, sięgając do danych statystycznych krajowych i zagranicznych. Omówił on przyczyny epidemii wodnych oraz ich skutki, które w okresie dążenia do przedwczesnego zrealizowania planu 6-letniego byłyby szczególnie szkodliwe przez wytrącenie z produkcji dużej ilości sił roboczych.

Kol. Szkultecka z Filii Państwowego Zakładu Higieny w Olsztynie przedstawiła charakterystykę sanitarną wodociągów woj. olsztyńskiego, podając przyczyny złego stanu sanitarnego w latach ubiegłych oraz drogi jakimi uzyskuje się stale postępującą poprawę tego stanu.

Zarząd Oddziału przygotował 1 referat popularno-szkoleniowy, który po pewnych uzupełnieniach zostanie przesłany do czasopisma Zrzeszenia. Kol. Bujwidowa omówiła w nim podstawowe procesy odżelaziania wody na urządzeniach różnych systemów oraz najczęściej spotykane technologiczne i sanitarne błędy w eksploatacji odżelaziaczy.

Z ramienia Zarządu Głównego Zrzeszenia oraz z ramienia Redakcji czasopisma „Gaz, Woda i Technika Sa-

nitarna" kol. Just podsumował przebieg obrad Zjazdu, podkreślając duży realny wysiłek Oddziału Pomorsko-Mazurskiego w walce o wykonanie planu 6-cioletniego.

Specjalnie podkreślił on znaczenie racjonalnego i wytężonego doszkalania kadr oraz omówił drogi realizacji tego doszkalania.

W związku z tym przedstawił zebranym zamierzenia czasopisma Zrzeszenia oraz wyniki konferencji czytelników z Redakcją, odbytej w dniu 26 czerwca br. w Warszawie.

Najistotniejszą jednak częścią Zjazdu, wynikłą poniekąd z doboru tematu referatów, była ożywiona dyskusja, w której zabierało głos wielu przedstawicieli mazurskich zakładów produkcyjnych.

Głównym motywem przewijającym się we wszystkich wypowiedziach terenu były nieprzezwyciężone trudności ludzi pozostawionych samym sobie, bez należytego fachowego przygotowania, bez materiałów instalacyjnych, bez poradnictwa fachowego.

Wszyscy mówcy zgodnym chórem domagali się doszkolenia zawodowego oraz stałego instruktażu, w wyniku czego uchwalono odpowiednie wnioski. Ponadto uchwalono wniosek o powołaniu Oddziału Olsztyńskiego oraz dezyderat o umożliwieniu niezbędnych inwestycyj przez jak najszybsze wykonanie inwentaryzacji.

Należy podkreślić pozytywne ustosunkowanie się Wydziału Gospodarki Komunalnej w Olsztynie, której przedstawiciel mgr. Małuja z wielkim zainteresowaniem uczestniczył w obradach Zjazdu. Obiecał on, że mimo dużych trudności organizującego się Wydziału, zajmie się najżywotniejszymi potrzebami terenu.

Bardzo ważnym momentem dla organizacji pracy terenowej Zrzeszenia były wyczerpujące rozmowy przedstawicieli Służby Zdrowia woj. Olsztyńskiego z członkami Zarządu Oddziału podczas rozszerzonego zebrania Zarządu odbytego w dniu 2 lipca b. r.

Omówiono błędy i osiągnięcia pracy terenowej obu województw w zakresie techniki sanitarnej, a w szczególności sprawy współzawodnictwa pracy terenowej Służby Zdrowia.

Omówiono również strukturę organizacyjną zespołowej pracy wszystkich czynników dążących do sanitarnej poprawy bytu świata pracy, a zwłaszcza współpracę Zrzeszenia z Państwowym Zakładem Higieny, Wydziałem Zdrowia i Wydziałem Gospodarki Komunalnej.

Przedstawiciele obu reprezentowanych województw przyrzekli wzajemną wymianę doświadczeń, co niewątpliwie wpłynie na dalszą racjonalizację pracy.

### Komunikat Zarządu Oddziału Warszawskiego P.Z.G.W. i T.S.

Zarząd Oddziału Warszawskiego P.Z.G.W. i T.S. komunikuje, że sekretariat Oddziału czynny jest codziennie (z wyjątkiem sobót) w godz. od 17-ej do 19-ej.

Członkowie Zarządu przyjmują jak dotychczas tj. we wtorki i piątki w godz. j. w.

## Ustawy, przepisy, rozporządzenia

### Okólnik

Jednym z zasadniczych statutowych celów Stowarzyszeń technicznych jest podnoszenie kwalifikacji oraz formowanie światopoglądu stowarzyszonych. Między innymi środkami, zmierzającymi do tego celu, pierwsze miejsce przypisać należy czasopismom technicznym.

Opierając się na powyższych zasadach Rada Główna NOT na posiedzeniu w dn. 26 maja br., uchwaliła obowiązek prenumeraty czasopism technicznych dla wszystkich członków Stowarzyszeń. W uchwale przewidziany był obowiązek stałej składki prasowej w wysokości zł 150.— przy czym każdy z członków miał otrzymywać „Przegląd Techniczny" oraz do wyboru jedno z czasopism branżowych.

W międzyczasie zaszły zmiany w kierunku uporządkowania i znormalizowania nakładów, formatów objętości i cen czasopism technicznych.

W rezultacie powyższego, opierając się całkowicie na linii wytkniętej przez Radę Gł. NOT, po porozumieniu z odpowiednimi czynnikami społecznymi i PKPG oraz uzyskaniu możności dalszych ulg dla członków Stowarzyszeń — Naczelna Organizacja Techniczna podaje do wiadomości wszystkich Stowarzyszeń, co następuje:

1. Każdy członek Stowarzyszenia *obowiązany jest* do prenumerowania jednego czasopisma branżowego wg. swego wyboru korzystając z cen ulgowych zł. 50.— wzgl. zł. 100.— miesięcznie wg. zestawień. Prenumerata „Przeglądu Technicznego" nie jest obowiązkowa lecz członkowie Stowarzyszeń, którzy interesują się ogólnymi zagadnieniami technicznymi oraz zagadnieniami koncepcyjnymi techniki, mają prawo do prenumerowania „Przeglądu Technicznego" na specjalnie ulgowych warunkach zł. 50.— zamiast zł. 150.—.
2. Zarządy Gł. obowiązane są do jak najszybszego nadesłania do Działu Czasopism Technicznych NOT aktualnych adresów swych członków, którym rozesłane będą zeszyty okazowe „Przeglądu Technicznego".
3. Do każdego wysłanego egzemplarza „Przeglądu Technicznego" dołączona będzie karta zamówienia. Każdy członek Stowarzyszenia obowiązany jest, w przeciągu tygodnia od daty otrzymania karty zamówienia zwrócić ją wypełnioną do Działu Czasopism Technicznych NOT, podając wysokość deklarowanej składki prasowej, wynikającej z zamówionych czasopism.
4. Składką prasową objęte są narazie tylko czasopisma techniczne NOT. Odnośnie czasopism technicznych, wydawanych przez PWT i Wyd. Komunikacyjne, nastąpi oddzielne zawiadomienie.
5. Wszystkie czasopisma NOT podzielone zostały na następujące grupy:

gr. „A"

1. Przegląd Mechaniczny
2. Przegląd Spawalnictwa
3. Technika Lotnicza
4. Przegląd Elektrotechniczny
5. Przegląd Telekomunikacyjny
6. Inżynieria i Budownictwo
7. Przegląd Geodezyjny

8. Przemysł Chemiczny
9. Przegląd Papierniczy
10. Gospodarka Wodna
11. Technika Morza i Wybrzeża
12. Przemysł Rolny i Spożywczy

gr. „B"
1. Mechanik
2. Energetyka
3. Przegląd Budowlany
4. Gaz, Woda i Technika Sanitarna
5. Przemysł Drzewny
6. Gazeta Cukrownicza
7. Materiały Budowlane
8. Szkło i Ceramika

gr. „C"
1. Wiadomości Elektrotechniczne
2. Wiadomości Telekomunikacyjne
3. Papiernik

6. Wysokość składki miesięcznej prasowej ustala się jak następuje:
   a) za jedno czasopismo gr. „A" lub „B" zł 100.—
   b) za jedno czasopismo gr. „A" lub „B" i za „Przegląd Techniczny" zł. 150.—
   c) za jedno czasopismo gr. „C" i za „Przegląd Techniczny" zł 100.—
   d) za jedno czasopismo gr. „C" zł 50.—.

Należność za zamówione pisma należy wpłacać do PKO, na konto I-16598 Prenumerata ulgowa Czasopism Technicznych NOT z podaniem na odwrocie nazwy czasopism, na które opłata została dokonana.

# Z prasy zagranicznej

## Wpływ lasu na układ wodny i wody gruntowe.

*O wlijanji lesa na wodnyj reżym i gruntowyje wody P. S. Kuzin, — „Przyroda" Nr 7, 33, 1949.*

Od dawna zwracano uwagę na zagadnienia dotyczące wpływu lasu na klimat i stan wodny rzek. Lasom przypisywano zazwyczaj dodatnie nawodniające działanie i na odwrót w niszczeniu lasów widziano pogorszenie się stanu wody w rzekach i zmniejszanie się zapasów wilgoci w glebie. Już Piotr I wydawał zarządzenia zabraniające masowego niszczenia lasów. Autor podaje nazwiska badaczy i wyniki ich prac w związku z wyżej poruszonym zagadnieniem.

Opublikowany 24 października 1948 r. Stalinowski Plan przekształcenia przyrody stepowej i lesistostepowej strefy europejskiej części ZSRR przewiduje, w celu walki z posuchą, stworzyć na południu i południo-wschodzie kraju systemy państwowych lesistych pasów ochronnych ogólnej długości 5.300 km na polach kołchozów i sowchozów, ogólnej powierzchni 5,7 mil. ha. Pasy lasów w połączeniu ze stawami, których postanowiono wybudować 44.000, znacznie obniżą groźbę często powtarzającej się tutaj suszy i wybitnie ulepszą wodny bilans gleby i stan rzek.

Należy podkreślić, że wysuszająca rola lasu w strefie braku wilgoci, jest słuszna tylko w odniesieniu do dużych masywów leśnych zajmujących ciągłe przestrzenie. Pasy leśne stwarzają zupełnie inne warunki. Odgrywają one znaczną rolę w nasileniu wewnętrznego krążenia wilgoci i przekształceniu wodnego bilansu gleby i stanu rzek. Dla łatwiejszego zrozumienia znaczenia pasów ochronnych autor omawia hydrologiczne procesy w naturalnych warunkach w lesie i w polu w różnych porach roku.

W zimie nagromadzenie śniegu w lesie jest bardziej równomierne niż na przestrzeniach bezleśnych. Pokrywa śniegu ma dużą wysokość i jest mniej spoista, a więc posiada mniejsze przewodnictwo ciepła i przeto lepiej ochrania leśny grunt od przemarzania.

Wiosną śnieg topnieje w lesie później i wolniej niż w polu. Dzięki silnie filtrującemu działaniu lesistego podłoża i pulchności gruntu woda ścieka nie po powierzchni, lecz do wnętrza gruntu. Na skutek tego większa część wód śniegowych zostaje zużyta na powiększenie wodnych zapasów gleby i gruntów tak pod lasem, jak i pod polami leżącymi na drodze ruchu wód gruntowych. Małe szybkości powierzchniowego spływu wody w lesie sprowadzają do minimum erozję gleby na zboczach leśnych. Dzięki zapasom wód gruntowych, rzeki o dorzeczach zalesionych otrzymują wody śniegowe w ciągu długiego czasu i bardziej równomiernie niż rzeki o dorzeczach niezalesionych; część wód śniegowych dochodzi do koryta rzeki drogą podziemną w czasie suszy, kiedy rzeki stepowe cierpią na brak wody.

Latem większa część wilgoci, pochodzącej z opadów jest pochłaniana przez las. Jesienią padające deszcze są pochłaniane przez grunt leśny i dzięki temu zachodzi proces nagromadzania wilgoci w ziemi. Lasy wykazują dodatni wpływ na wszystkie procesy hydrologiczne. Wyjątek stanowi sytuacja gdy straty wilgoci do atmosfery na skutek parowania przewyższają dopływ wody do gruntu w ciągu okresu wegetacyjnego. Niezalesione obszary stepowe na odwrót, wywierają ujemny wpływ na wszystkie procesy hydrologiczne, za wyjątkiem warunków przy których zapasy wód gruntowych w polu mniej się wyczerpują, dzięki słabszemu zużyciu wody na parowanie.

Człowiek tworząc z lasu i pola nowy przyrodniczy kompleks—przekształca przyrodę. Wykorzystuje dodatnie strony lasu i pola i zmniejsza ujemne np. obniża stratę wilgoci do atmosfery na skutek parowania. Taką rolę spełniają pasy leśne i zamknięte nimi pola.

Zasadnicze hydrologiczne zmiany, które zajdą na skutek wprowadzenia chroniących pola lasów ochronnych będą następujące:

Nagromadzanie śniegu w zimie na polach kołchozów i sowchozów ogrodzonych leśnymi pasami, będzie bardziej równomierne, gdyż pas leśny zmniejsza szybkość i zmienia strukturę wiatru.

Warstwy śniegu na odcinkach między pasami będą wyższe i mniej spoiste, dzięki czemu zmniejszy się przemarzanie gruntu i zapasy wody podczas topnienia śniegu będą większe niż na otwartym stepie.

Infiltracja wody po stopnieniu śniegu będzie silniejsza, gdyż grunt będzie słabiej zamarznięty.

W leśnym pasie i znajdującym się wewnątrz niego polu wyczerpanie się w okresie letnim wiosennych zapasów wilgoci następuje później niż w lesie i w polu.

Dalej przez pasy leśne zostaje usunięta główna ujemna strona szerokich obszarów leśnych, a mianowicie: wysoka strata wody do atmosfery na skutek parowania. W ten sposób pasy ochronne powinny wprowadzić następujące pożyteczne zmiany dla gospodarstw wiejskich i dla eksploatacji rzek; po pierwsze: gleby otrzymają obfite i długotrwałe nawilgotnianie, a wody gruntowe otrzymają dodatkowe zasilenie, po drugie: w obecności pasów ochronnych zmniejszy się erozja gleby, a razem z nią i wypłukiwanie substancji odżywczych z gleby, po trzecie: wysokość powodzi rzecznych ulegnie zmniejszeniu i wyższy stan wody w rzece przetrwa przez pierwszą połowę lata.

Skutki tych olbrzymich w dotychczas nie notowanej skali przedsięwzięć na razie trudno przewidzieć. Przypuszczalnie nie zmienią one rocznego spływu wielkich rzek, tylko rozłożenie jego w ciągu roku będzie bardziej równomierne; nastąpi wyrównanie hydrografu t.j. zmniejszenie wiosennych powodzi i podwyższenie poziomu wody latem. Będzie to wpływało dodatnio na pracę hydroelektrycznych stacji. Przy mniejszych rzekach sprawa jest bardziej skomplikowana. Z jednej strony pasy ochronne będą wpływały na zmniejszenie wiosennych powodzi i wyrównanie poziomu wody w rzekach; z drugiej strony stworzenie stawów akumulujących wodę, może wpłynąć na obniżenie poziomu tych rzek. Zahamowanie procesów erozyjnych doprowadzi do zachowania żyzności gleby.

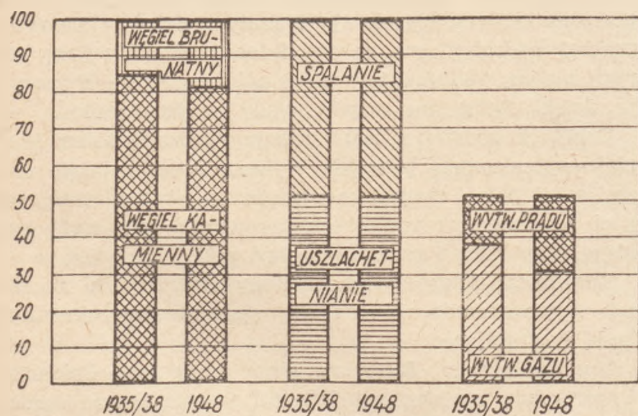
Nie ma i nie może być żadnej wątpliwości o tym, że ludzie radzieccy, pod kierownictwem Partii Bolszewików i Wielkiego Wodza Towarzysza Stalina, wypełnią gigantyczny plan przekształcenia przyrody.

*W. D.*

## Udział gazu w niemieckim bilansie energetycznym.

*Inż. Wunsch*
*ref. na Zjeździe Gazowniczym w Essen 17 — 18 stycznia 50 r. Brennstoff - Chemie 31/1950/59*

W r. 1900 przypadało w Niemczech na jednego mieszkańca okrągło 15,5 miliona kcal, w 1937 okr. 22,0 miliony kcal, a jeśli wyrazimy wszelkie energie, pierwotne i uszlachetnione, w jednostkach węglowych, wyniesie to: 2,22, względnie 3,12 t. Taki rozwój podaży energii nie utrzymał się po wojnie. Zniszczenia wojenne w połączeniu ze zmianami strukturalnymi w podstawach surowcowych i ze zwiększeniem ludności spowodowały nie tylko zastój, ale nawet spadek zaopatrzenia. Widoczne to jest w zużyciu energii na głowę, które w „Zjednoczonym Okręgu Gospodarczym" (Z.O.G.) wynosiło w roku 1948 okrągło tylko 15 milionów kcal, czyli 2,14 t. jednostek węglowych. Zatem, z punktu widzenia zaopatrzenia w energię, Z.O.G. w cztery lata po drugiej wojnie światowej osiągnął dopiero stan z 1900 — 1913 roku. Zużycie energii w Z.O.G. wynosi mniej niż połowę zużycia jej na głowę w Anglii i mniej niż jedna czwarta zużycia na głowę w Stanach Zjednoczonych A.P.




*Rys. 1. — Rozdział energii wg zastosowania.*

Rozporządzalna energia węglowa w Zjedn. Okr. Gosp.:

| | | |
|---|---|---|
| 1935/38 | 810 | $10^{12}$ kcal |
| 1948 | 670 | $10^{12}$ kcal |

W roku 1900 oddanie gazu wynosiło w Niemczech 1,3 miliarda m³. Do roku 1933 oddanie gazu podwoiło się w stosunku do roku 1900. W r. 1933 przekroczyło ono nawet 5 miliardów, w 1936 przekroczyło 10 miliardów, w 1940—15 miliardów, aby w 1942 osiągnąć najwyższy w historii niemieckiego gazownictwa stan 16,9 miliarda m³. Natomiast w 1948 r. osiągnięto w Z.O.G. 5,398 miliarda m³.

Mimo znacznego rozwoju udział gazu w bilansie energetycznym jest skromny. Wynosi on w 1900 r. — 0,6%, w 1913 r. — 1,2%, w 1937 — 4% i w 1948 — 4,6%. Ponieważ jeszcze blisko połowa wszystkich rozporządzalnych energii węglowych przypada na opał z stosunkowo małym wyzyskaniem, a znaczne ilości gazu koksowniczego zużywa się na podpał, istnieje w Niemczech jeszcze duże pole do działania w dziedzinie uszlachetnienia węgla i gospodarki gazowej.

*J. D.*

## Gaz ziemny w Japonii

*Journal des Usines à Gaz Nr 4 z 1950 r.*

Znaczne rezerwy gazu ziemnego zostały odkryte w rejonie Chiba w pobliżu Tokio, gdzie przewiduje się wywiercenie 216 szybów zebranych w 3 grupy. Ma się nadzieje wydobycia 300.000 m³ gazu ziemnego na dobę, który zostanie zużyty do zasilania Tokio oraz 4 miast półwyspu Chiba. Dla rozprowadzenia przewiduje się sieć składającą się z 36 km rurociągu o średnicy 100 mm, 21 km rurociągu o średnicy 150 mm i 9 km o średnicy 250 mm. Stacja Centralna, mieszcząca się w Mobarze, posiadać będzie zbiornik na 15.000 m³ i 2 kompresory o wydajności 7.000 m³/h przy 2,5 kg/cm² poruszane motorami o 750 KM.

*J. W.*

**Wszyscy gazownicy, wodociągowcy i technicy sanitarni winni w 1950 roku znaleźć się w szeregach Polskiego Zrzeszenia Gazowników, Wodociągowców i Techników Sanitarnych!**

## Zastosowanie drobnego koksu w piecach generatorowych

Szwajcarskie czasopismo „Monatsbulletin" z marca 1950 roku Nr 3 zamieściło bardzo ciekawy artykuł A. Rohr'a z Wetzikon'u o zastosowaniu drobnego koksu w piecach generatorowych.

Przy wyborze stosowanych obecnie 9-cio retortowych pieców kwestia możliwości stosowania drobnych sortymentów koksu o wymiarach od 0-15 mm nabiera specjalnego znaczenia.

Dotąd w piecach generatorowych można było stosować wyłącznie grube sortymenty koksu. Dla małych i średnich gazowni, które na t.zw. gruby koks miały zawsze opłacalny zbyt, natomiast na drobne sortymenty brak było nabywców, było to z wielką szkodą. Aby temu złu zapobiec od lat poszukiwano sposobu, który by umożliwił zgazowywanie drobnych sortymentów koksu. Rozwiązanie znaleziono przez zastosowanie wolno stojących generatorów o rusztach obrotowych, natomiast w normalnych generatorach wbudowanych nie można było dotąd znaleźć odpowiedniego zastosowania ponieważ warstwa koksu tak ściśle zalegała ruszt, że uniemożliwiała wszechstronne i równomierne przedostawanie się powietrza, jak również ciąg kominowy nie wystarczał na przezwyciężenie wysokiego oporu.

Zaczęto przeto próbować dodawać drobny koks do grubego nie licząc się jednakże z tym, że drobny koks, który tworzy jeszcze ściślejsze warstwy, potrzebuje dłuższego czasu aniżeli gruby koks dla osiągnięcia odpowiedniej temperatury do całkowitego zgazowania. W ten sposób drobny koks pozostawał częściowo albo całkowicie niezgazowany i jako taki znajdował się z powrotem w żużlu.

Firma „A. G. für Gas Industrie Zurich" rozwiązała zagadnienie zgazowywania drobnych sortymentów koksu w bardzo prosty sposób przedstawiony na rysunku.

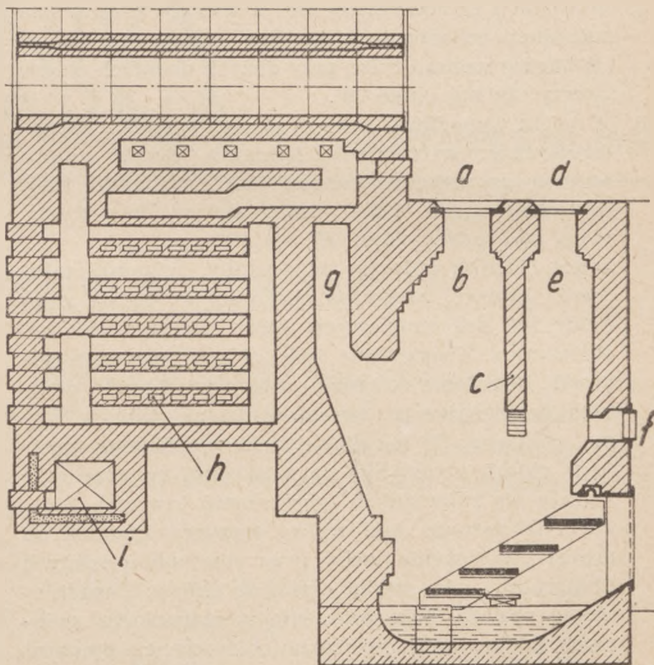
Prowadzenie tych generatorów jest stosunkowo proste. Ruch prowadzi się w ten sposób, że najpierw napełnia się tylną część generatora koksem grubym takim jaki otrzymuje się z gaśnicy, a następnie do przedniej części generatora wsypuje się koks o sortymencie od 0-15 mm.

Przez zastosowanie specjalnej komory rusztowej dla doprowadzenia powietrza, drobny koks, już w rozżarzonym stanie, dostaje się stopniowo do właściwej strefy ogniowej i z tą chwilą następuje jego zgazowanie.

Wielką korzyścią tak skonstruowanego generatora jest jeszcze to, że stosując drobne sortymenty koksu nie potrzebujemy uciekać się do osobnych generatorów. W wypadku, gdy Gazownia nie posiada do dyspozycji drobnego koksu można przez odpowiednie przestawienie generatora stosować wyłącznie koks gruby w takim stanie, w jakim otrzymujemy go bezpośrednio z retort. Spalanie drobnego koksu w tym generatorze osiąga się bez stosowania dolnego podmuchu. Piece z tymi generatorami pracują jak dotąd przy naturalnym ciągu kominowym.

Zastosowanie w małych i średnich gazowniach tego systemu generatora jest gospodarczo bardzo opłacalne, gdyż pozwala zużytkować bez reszty całą ilość drobnego koksu uwalniając do handlu większe ilości koksu grubego.

W przeciwstawieniu do generatorów wbudowanych dawnej konstrukcji, w których spalanie odbywało się we wnętrzu pieca, generatory wybudowane mają o wiele prostsze załadowanie. Przez usunięcie generatora z wnętrza pieca można było o wiele więcej miejsca przeznaczyć na rekuperację.




*Rys. 1. — Przekrój generatora dla drobnych gat. koksu. a — otwór wsypowy dla koksu grubego, b — warstwa koksu grubego, c — ściana przedziałowa, d — otwór wsypowy dla koksu drobnego, e — warstwa koksu drobnego, f — dopływ powietrza, g — wyjście gazu generatorowego, h — rekuperacja, i — kanał dymny.*

Autor podaje, że w pracy takiego pieca, który dotąd ma poza sobą 800 dni ogniowych, osiągnięto bardzo dobre wyniki, tak iż w żadnym wypadku nie przewiduje się w przyszłości przejścia z powrotem na stary system półgeneratorów wbudowanych.

J. W.

## Zagadnienie skuteczności różnych metod chlorowania wody w obecności amoniaku.

*M. A. Gubar*

*K woprosu ob effektownosti raznych mietodow chłorirowanija pri naliczji w wodie ammiaka. Gigiena i Sanitaria 2, 13 (1950).*

Dla prawidłowego wyboru odpowiedniej dawki chloru przy chlorowaniu wody duże znaczenie posiada uprzednie oznaczenie zapotrzebowania chloru przez daną wodę.

Wielkość zapotrzebowania chloru zmienia się w zależności od składu wody, od ilości dodanego chloru, czasu kontaktu i temperatury. Najczęściej oznacza się ją za pomocą metody wykresów. Oznaczanie tą metodą zapotrzebowania chloru w różnych wodach wykazało, że charakter krzywej pozostałego czynnego chloru zmienia się zasadniczo w zależności od chemicznego składu badanej wody.

Przy tym można rozróżnić trzy zasadnicze typy krzywej.

1. W wodach czystych, zawierających nieznaczne ilości substancji utleniających, krzywa pozostałego czynnego chloru zbliżona jest do linii prostej, przebiegającej pod kątem 45° do osi poziomej.

2. W wodach zanieczyszczonych, z wysoką zawartością substancji organicznych, krzywa początkowo wznosi się bardzo wolno i tylko przy dużych dawkach chloru tworzy się kąt około 45°.
3. W wielu wypadkach krzywa posiada kształt charakterystyczny: w miarę zwiększania dawki chloru krzywa początkowo wznosi się, następnie dość raptownie spada, dalej przechodzi w linię prostą, idącą pod kątem około 45° lub 45°.

Prace różnych autorów udowodniły, że punkt załamania krzywej zależy od obecności w wodzie amoniaku lub soli amonowych, które tworzą z chlorem chloraminy. Zwiększanie ilości chloru powoduje całkowite utlenienie amoniaku, który gra tu rolę czynnika dechlorującego, przeprowadzając chlor w formę związaną. W rezultacie ilość pozostałego czynnego chloru raptownie się zmniejsza, co graficznie wyraża się załamaniem (przełomem) krzywej.

Zachodzi pytanie, jaki wpływ wywiera amoniak na proces chlorowania wody przy stosowaniu różnych preparatów, jako źródła czynnego chloru. Zagadnienie to posiada duże znaczenie w warunkach polowych, gdzie stosuje się wapno chlorowane i preparat pantocyd.

Porównywano procesy zużycia chloru i oznaczano skuteczność chlorowania wody, zawierającej amoniak przy zastosowaniu różnych sposobów chlorowania. Dla porównania wzięto roztwory wapna chlorowanego, czysty chlor (w postaci wody chlorowej) i pantocyd.

Do oznaczenia zapotrzebowania chloru użyto wody destylowanej z dodatkiem amoniaku o koncentracji azotu od 0.01 do 0,5 mg/l.

Dla oznaczenia działania bakteriobójczego chloru brano zawiesinę 24-godzinnej kultury agarowej pałeczki okrężnicy w roztworze fizjologicznym soli. Do próby wody wodociągowej zakażonej tą kulturą dodawano następnie amoniak i różne dawki chloru.

Zbadanie zapotrzebowania chloru przez wodę destylowaną zawierającą amoniak doprowadziło do otrzymania trzech różnych krzywych pozostałego czynnego chloru, zależnych od prostej w jakiej chlor był użyty i od *pH* wody.

Oznaczanie bakteriobójczego efektu chlorowania wody przeprowadzono w dwóch równoległych próbach: w wodzie zawierającej amoniak i w takiej samej wodzie przy obniżeniu *pH* do 4,5 — 5,0. Zasadowość wody zobojętniano za pomocą 0,1 N kwasu solnego.

Zbadano skuteczność chlorowania w wodzie wodociągowej przy zawartości w niej 0,5 mg/l azotu amoniakalnego. Otrzymano trzy różne krzywe. Analiza wykazuje, że przy użyciu roztworów wapna chlorowanego lub czystego chloru dawka chloru aktywnego w ilości 0,3 mg/l okazała się zupełnie niewystarczająca do zabicia pałeczek okrężnicy. Po 30-minutowym kontakcie pozostało 70—80% bakterii, pomimo że ilość pozostałego czynnego chloru wynosiła około 0,2 mg/l. Natomiast po zobojętnieniu zasadowości wody wobec metyloranżu pałeczki okrężnicy giną przy tej samej dawce chloru w ciągu 30-minutowego kontaktu. Działanie bakteriobójcze pantocydu jest znacznie słabsze niż wapna chlorowanego i chloru. Przy użyciu pantocydu całkowite zabicie pałeczki okrężnicy następuje dopiero przy dawce wolnego chloru 6 mg/l w ciągu 2-ch godzin (chlor pozostały o 2 godz. — 5,8 mg/l. W takiej samej wodzie, po zobojętnieniu zasadowości, całkowite zabicie bakterii następuje przy dawce aktywnego chloru 2 mg/l przy kontakcie 30-minutowym. W ten sposób osiągnięto silniejsze działanie bakteriobójcze dzięki zobojętnieniu zasadowości wody.

Autor przypuszcza, że woda o niższym *pH* (4,5 — 5.0) nie powinna wpływać szkodliwie na organizm. Przeprowadza tu analogię do używania wód gazowanych, w których *pH* *w/g* GOST nie przekracza 4,0.

Zdaniem autora tylko działanie korozyjne wody na przewody wodociągowe stanowi przeszkodę w używaniu wody o *pH* 4,5 — 5,0. Autor uważa, że obniżanie *pH* wody zawierającej amoniak, celem otrzymania lepszego efektu bakteriobójczego może mieć zastosowanie w warunkach polowych przy korzystaniu ze źródeł wody na miejscu.

*Wnioski.*

1. *Zmiana pH wody wywiera wpływ na proces pochłaniania chloru w razie obecności w wodzie amoniaku. Odnosi się to do wapna chlorowanego i chloru, a nie obserwuje się przy użyciu pantocydu.*
2. *Pantocyd wykazuje słabsze działanie bakteriobójcze, niż wapno chlorowane i chlor.*
3. *Przy niskim pH wody (4,5 — 5,0) osiąga się silniejsze działanie bakteriobójcze przy użyciu wyżej wymienionych środków do chlorowania wody.*
4. *Opracowanie metody chlorowania z zastosowaniem zobojętniania zasadowości wody stanowi zadanie, mające określone znaczenie praktyczne.*

*W. D.*

Wydawca: Polskie Zrzeszenie Gazowników, Wodociągowców i Techników Sanitarnych
Nakładem: Naczelnej Organizacji Technicznej.
Redakcja i Administracja: Warszawa, ul. Czackiego 3/5. Tel. 89.510 do 89.515. Konto PKO I-1133.



Druk. Nr 5 „Czytelnik" Zam. 1569 z 24.VIII.50 r. Nakł. 2600 Form. A4. Ark. 3. Pap. V kl. druk. sat. B-128001